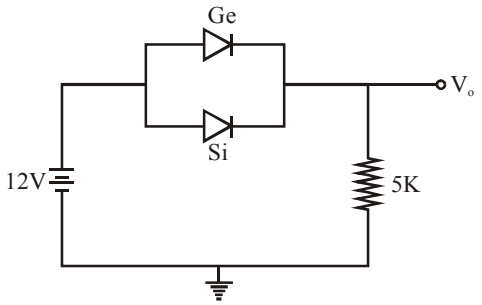
SEMICONDUCTOR

1. Ge तथा Si के डायोड, क्रमशः 0.3 V तथा 0.7 V पर सुचालक हो जाते है। दिये गये चित्र में यदि Ge डायोड के सिरों को पलट दिया जाये तो विभव V_0 में परिवर्तन का मान होगा : (मान लें कि Ge डायोड की भंजन वोल्टता अत्यधिक है।)

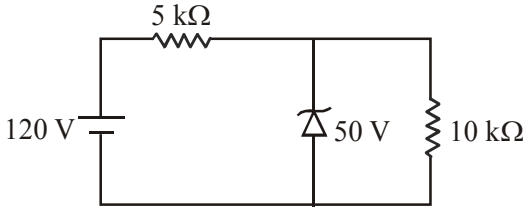


(1) 0.6 V (2) 0.8 V
(3) 0.4 V (4) 0.2 V

2. एक अर्द्धचालक में इलेक्ट्रानों की गतिशीलता को उनके अपवहन वेग तथा आरोपित विद्युत क्षैत्र के अनुपात के रूप में व्यक्त किया जाता है। यदि n-प्रकार के अर्द्धचालक के लिए इलेक्ट्रोनों का घनत्व $10^{19}m^{-3}$ तथा उनकी गतिशीलता 1.6 $m^2/(V.s)$ है तो अर्द्धचालक की प्रतिरोधकता लगभग (चूँकि यह n-प्रकार का अर्द्धचालक है, अतः इसमें छिद्रों का योगदान नगण्य माना जाता है।) है:-

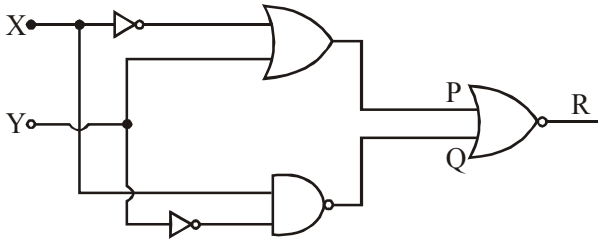
(1) 2Ωm (2) 0.4Ωm
(3) 4Ωm (4) 0.2Ωm

3. प्रदर्शित परिपथ के लिए जेनर डायोड से प्रवाहित धारा का मान है :-



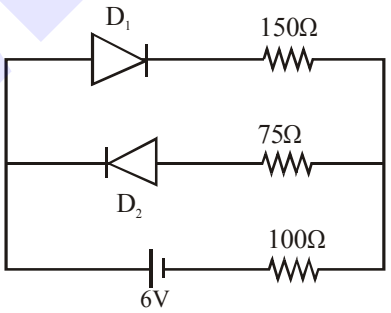
(1) 5 mA (2) शून्य
(3) 14 mA (4) 9 mA

4. R पर निर्गत मान '1' के लिये दिये गये लॉजिक गेट परिपथ में, निवेशों का मान होना चाहिए :



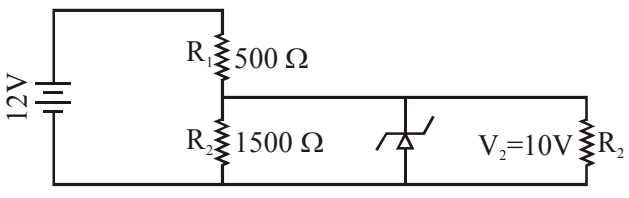
(1) X = 0, Y = 1
(2) X =1 , Y = 1
(3) X = 0, Y = 0
(4) X = 1, Y = 0

5. दिखाये गये परिपथ में दो आदर्श डायोड हैं, जिनमें प्रत्येक का अग्रदिशिक प्रतिरोध 50Ω है। यदि बैटरी की वोल्टता 6 V है तो 100 Ω के प्रतिरोध में धारा (एम्पियर में) होगी :-



(1) 0.027 (2) 0.020
(3) 0.030 (4) 0.036

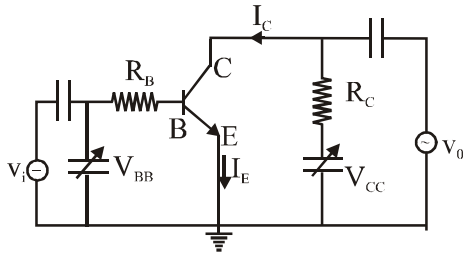
6. दिये गये परिपथ में जेनर डायोड में धारा का लगभग मान होगा :-



(1) 6.0 mA (2) 4.0 mA
(3) 6.7 mA (4) 0.0 mA

node06\B080-BA\Kota\JEE Main \Jee Main-2019_Subject Topic PDF With Solution \Physics \Hindi \19 Semiconductor

7.

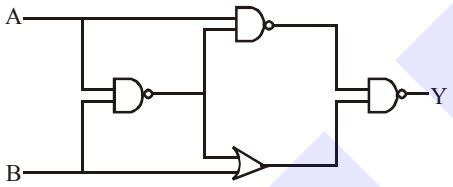


प्रदर्शित परिपथ में V_{BB} आपूर्ति का मान 0 से 5.0 V तक परिवर्तित हो सकता है तथा V_{CC} = 5V, β_{dc} = 200, R_B = 100 kΩ, R_C = 1 kΩ व V_{BE} = 1.0 V है। न्यूनतम आधार तथा निवेशी वोल्टता जिस पर ट्रॉंजिस्टर संतृप्त अवस्था में चला जायेगा, के मान क्रमशः है :

(1) 20μA तथा 3.5V (2) 25μA तथा 3.5V

(3) 25μA तथा 2.8V (4) 20μA तथा 2.8V

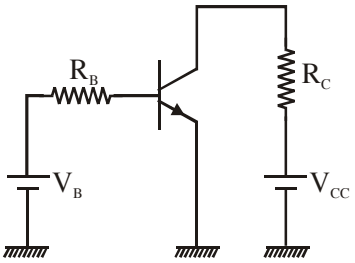
8. दिये गये लॉजिक गेट का निर्गम है:–



(1) $\bar{A}B$ (2) $A\bar{B}$

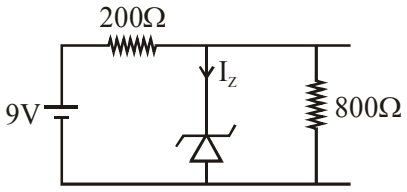
(3) $AB+\overline{AB}$ (4) $A\bar{B}+\bar{A}B$

9. चित्र में एक npn ट्रॉंसिस्टर द्वारा बनाये गये उभयनिष्ठ उत्सर्जक प्रवर्धक को दिखाया गया है। इसका dc धारा प्रवर्धन 250 है तथा इसमें R_C = 1kΩ तथा V_{CC} = 10V है। V_{CE} की संतृप्ति (saturation) के लिये आधार धारा का न्यूनतम मान होगा ?



(1) 100 μA (2) 7 μA (3) 40 μA (4) 10 μA

10. परिपथ में, जीनर की पश्चदिशिक भंजन वोल्टता 5.6 V है।

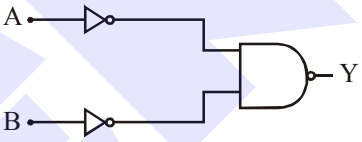


जीनर में धारा I_z है –

(1) 7 mA (2) 17 mA

(3) 10 mA (4) 15mA

11. दिये गये लॉजिक परिपथ का तुल्य लॉजिक गेट हैं :-



(1) OR (2) AND

(3) NOR (4) NAND

12. एक NPN ट्रान्सिस्टर को उभयनिष्ठ उत्सर्जक विन्यास में एक प्रवर्धक (amplifier) की तरह उपयोग करते हैं। इसमें 1 kΩ को लोड प्रतिरोध लगा है। 10 mV का सिग्नल वोल्टेज आधार व उत्सर्जक के बीच में लगाने पर संग्राहक धारा में 3 mA का और आधार धारा में 15μA का परिवर्तन होता है। निवेश प्रतिरोध तथा वोल्टेज लब्धि (gain) के मान होंगे :

(1) 0.33 kΩ, 1.5

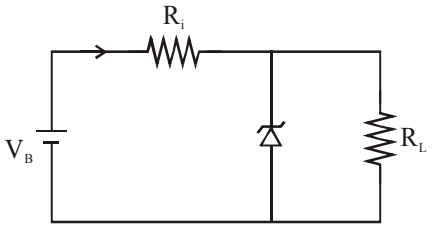
(2) 0.67 kΩ, 200

(3) 0.33 kΩ, 300

(4) 0.67 kΩ, 300

node06\B0B0-BA\Kota\JEE Main\Jee Main-2019_Subject Topic PDF With Solution\Physics\Hindi\19-Semiconductor

13. चित्र में जेनर डायोड से बनाया हुआ वोल्टेज नियंत्रण परिपथ दिखाया गया है। जेनर डायोड की भंजन वोल्टता 6V तथा लोड़ प्रतिरोध तथा $R_L = 4\ k\Omega$ है। श्रेणी प्रतिरोध $R_i = 1\ k\Omega$ है। यदि सेल का विभव V_B, 8V से 16V के बीच बदलता है तो जेनर डायोड की धारा के न्यूनतम तथा अधिकतम मान क्या होंगे?

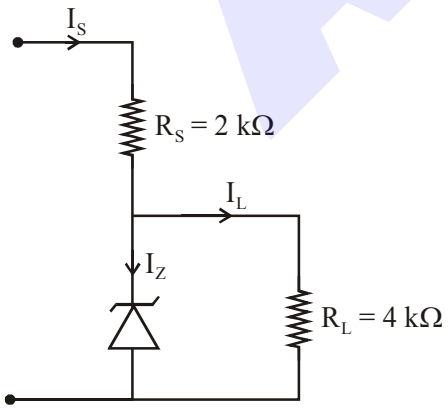


(1) 0.5 mA ; 6 mA (2) 0.5 mA ; 8.5 mA
(3) 1.5 mA ; 8.5 mA (4) 1 mA ; 8.5 mA

14. एक npn ट्रांजिस्टर 60 dB शक्ति लब्धि वाले उभयनिष्ठ उत्सर्जक प्रवर्धक के रूप में काम करता है। इस परिपथ का निवेशी 100Ω तथा निर्गत लोड प्रतिरोध 10 kΩ है। उभयनिष्ठ उत्सर्जक धारा लब्धि β है :

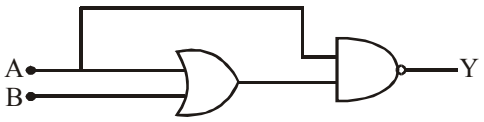
(1) 60 (2) 10^4 (3) 6×10^2 (4) 10^2

15. चित्र में भंजन वोल्टता = 6V के जेनर डायोड से बनाया विद्युत नियंत्रक परिपथ दिखाया है। यदि अनियंत्रित निवेशित विभव 10 V तथा 16 V के बीच बदलता है, तो जेनर डायोड में अधिकतम धारा का मान होगा ?



(1) 2.5 mA (2) 3.5 mA
(3) 7.5 mA (4) 1.5 mA

16. दिये गये परिपथ के लिये सत्यमान सारणी है :



(1)

A	B	Y
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	0

(2)

A	B	Y
0	0	0
0	1	0
1	0	1
1	1	1

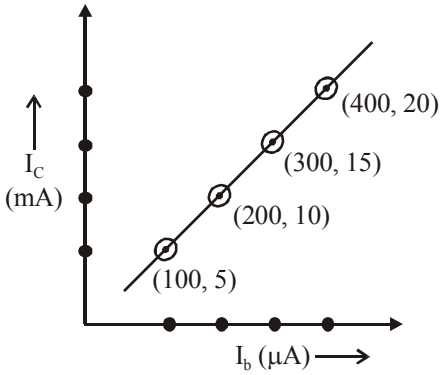
(3)

A	B	Y
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

(4)

A	B	Y
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	1

17. किसी ट्रांजिस्टर के, निवेश तथा निर्गम प्रतिरोध क्रमशः 100 Ω तथा 100 kΩ हैं। इसके लिये अंतरण अभिलक्षण वक्र यहाँ दर्शाया गया है। तो, वोल्टता तथा शक्ति लब्धि हैं क्रमशः :



(1) 5×10^4, 5×10^5
(2) 5×10^4, 5×10^6
(3) 5×10^4, 2.5×10^6
(4) 2.5×10^4, 2.5×10^6

node06\B080-BA\Kota\JEE Main\Jee Main-2019_Subject Topic PDF With Solution\Physics\Hindi\19 Semiconductor

SOLUTION

1. Ans. (3)

Initially Ge & Si are both forward biased so current will effectivily pass through Ge diode with a drop of 0.3 V

if "Ge" is revesed then current will flow through "Si" diode hence an effective drop of (0.7 – 0.3) = 0.4 V is observed.

2. Ans. (2)

$j = \sigma E = nev_d$

$$\sigma = ne\frac{v_d}{E}$$

$$= ne\mu$$

$$\frac{1}{\sigma} = \rho = \frac{1}{n_e e\mu_e}$$

$$= \frac{1}{10^{19} \times 1.6 \times 10^{-19} \times 1.6}$$

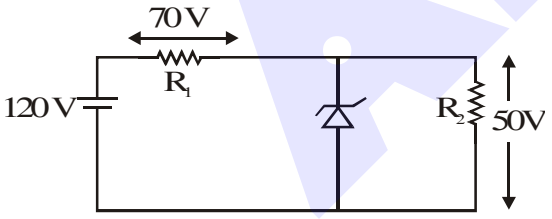
$= 0.4\ \Omega m$

3. Ans. (4)

Assuming zener diode doesnot undergo breakdown, current in circuit $= \frac{120}{15000} = 8mA$

$\therefore$ Voltage drop across diode = 80 V > 50 V.

The diode undergo breakdown.



Current is $R_1 = \frac{70}{5000} = 14mA$

Current is $R_2 = \frac{50}{10000} = 5mA$

$\therefore$ Current through diode = 9mA

4. Ans. (4)

$p = \overline{x} + y$

$Q = \overline{\overline{y}.x} = y + \overline{x}$

$O/P = \overline{P + Q}$

To make O/P

P + Q must be 'O'

SO, $y = 0$

$x = 1$

5. Ans. (2)

$I = \frac{6}{300} = 0.002$ (D_2 is in reverse bias)

6. Ans. (4)

Since voltage across zener diode must be less than 10V therefore it will not work in breakdown region, & its resistance will be infinite & current through it = 0

$\therefore$ correct answer is (4)

7. Ans (2)

At saturation, $V_{CE} = 0$

$V_{CE} = V_{CC} - I_C R_C$

$\Rightarrow I_C = \frac{V_{CC}}{R_C} = 5 \times 10^{-3}$ A

Given

$$\beta_{dc} = \frac{I_C}{I_B}$$

$$I_B = \frac{5 \times 10^{-3}}{200}$$

$I_B = 25\ \mu A$

At input side

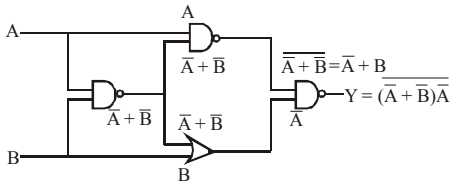
$V_{BB} = I_B R_B + V_{BE}$

$= (25mA)\ (100k\Omega) + 1V$

$V_{BB} = 3.5$ V

node06\B080-BA\Kota\JEE Main\Jee Main-2019_Subject Topic PDF With Solution\Physics\Hindi\19-Semiconductor

8. Ans. (2)



$$Y=\overline{\left(\overline{A}+\overline{B}\right)\overline{A}}$$

$$= \overline{\overline{A}+\overline{A}B}$$

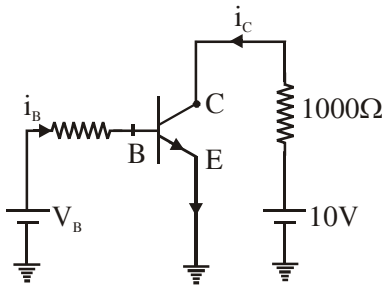
$$= A\left(\overline{\overline{A}B}\right)$$

$$= A\left(A+\overline{B}\right)$$

$$= A+A\overline{B} \quad = A\overline{B}$$

9. Ans. (3)

Sol.



At saturation state, V_{CE} becomes zero

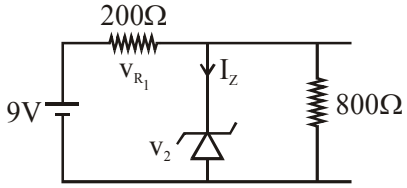
$$\Rightarrow i_C = \frac{10V}{1000\Omega} = 10mA$$

now current gain factor $\beta = \frac{i_C}{i_B}$

$$\Rightarrow i_B = \frac{10mA}{250} = 40\mu A$$

10. Ans. (3)

Sol.



$$9 = V_Z + V_{R_1}$$

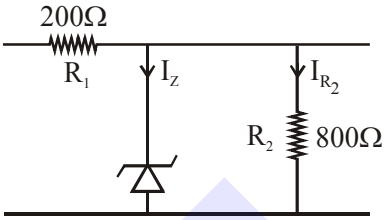
$$V_Z = 5.6\ V$$

$$V_{R_1} = 9 - 5.6$$

$$V_{R_1} = 3.4$$

$$I_{R_1} = \frac{V_{R_1}}{R} = \frac{3.4}{200}$$

$$I_{R_1} = 17\ mA$$



$$V_z = V_{R_2} = I_{R_2}\left(R_2\right)$$

$$\frac{5.6}{800} = I_{R_2}$$

$$I_{R_2} = 7mA$$

$$I_z = (17 - 7)\ mA$$

$$= 10\ mA$$

11. Ans. (1)

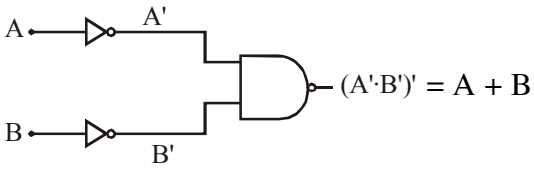
Sol. Method 1

Truth table can be formed as

A	B	Equivalent
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Hence the Equivalent is "OR" gate.

Method 2



(OR GATE)

node06\B080-BA\Kota\JEE Main\Jee Main-2019_Subject Topic PDF With Solution\Physics \Hindi\19 Semiconductor

12. Ans. (4)

Sol. input current = 15×10^{-6}

output current = 3×10^{-3}

resistance output = 1000

$V_{input} = 10 \times 10^{-3}$

Now $V_{input} = r_{input} \times i_{input}$

$10 \times 10^{-3} = r_{input} \times 15 \times 10^{-6}$

$$r_{input} = \frac{2000}{3} = 0.67\ K\Omega.$$

$$\text{voltage gain} = \frac{V_{output}}{V_{input}} = \frac{1000 \times 3 \times 10^{-3}}{10 \times 10^{-3}} = 300$$

Option (4)

13. Ans. (2)

Sol. At $V_B = 8V$

$$i_L = \frac{6 \times 10^{-3}}{4} = 1.5 \times 10^{-3}\ A$$

$$i_R = \frac{8 - 6 \times 10^{-3}}{1} = 2 \times 10^{-3}\ A$$

$\therefore\ i_{zener\ diode} = i_R - i_{load}$

$= 0.5 \times 10^{-3}$ A

At $V_B = 16$ V

$i_L = 1.5 \times 10^{-3}$ A

$$i_R = \frac{(16 - 6) \times 10^{-3}}{1} = 10 \times 10^{-3}\ A$$

$\therefore\ i_{zener\ diode} = i_R - i_L$

$= 8.5 \times 10^{-3}$ A

14. Ans. (4)

Sol. $A_v \times \beta = P_{gain}$

$$60 = 10 \log_{10}\left(\frac{P}{P_0}\right)$$

$$P = 10^6 = \beta^2 \times \frac{R_{out}}{R_{in}}$$

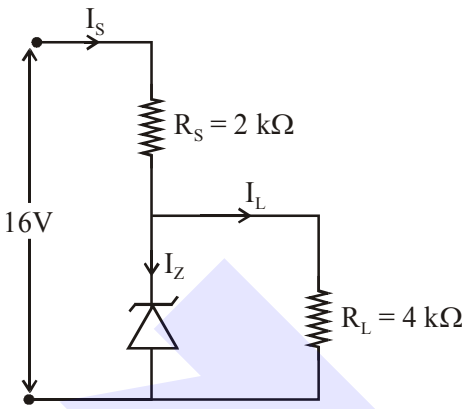
$$= \beta^2 \times \frac{10^4}{100}$$

$\beta^2 = 10^4$

$\beta = 100$

15. Ans. (2)

Sol. Maximum current will flow from zener if input voltage is maximum.



When zener diode works in breakdown state, voltage across the zener will remain same.

$\therefore\ V_{across\ 4k\Omega} = 6V$

$$\therefore\ \text{Current through } 4K\Omega = \frac{6}{4000}A = \frac{6}{4}mA$$

Since input voltage = 16V

$\therefore$ Potential difference across $2K\Omega = 10V$

$$\therefore\ \text{Current through } 2k\Omega = \frac{10}{2000} = 5mA$$

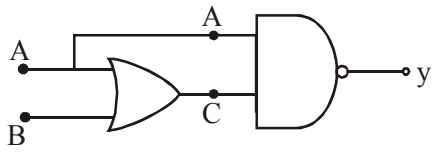
$\therefore$ Current through zener diode

$= (I_S - I_L) = 3.5$ mA

node06\B080-BA\Kota\JEE Main\Jee Main-2019_Subject Topic PDF With Solution\Physics\Hindi\19-Semiconductor

16. Ans. (1)

Sol.



C = A + B

and y = $\overline{A.C}$

A	B	C = (A + B)	A.C.	y = $\overline{A.C}$
0	0	0	0	1
0	1	1	0	1
1	0	1	1	0
1	1	1	1	0

17. Ans. (3)

Sol. $V_{gain} = \left(\frac{\Delta I_C}{\Delta I_B}\right)\frac{R_{out}}{R_{in}}$

$= \left(\frac{5\times10^{-3}}{100\times10^{-6}}\right) \times 10^3$

$= \frac{1}{20}\times10^6 = 5 \times 10^4$

$P_{gain} = \left(\frac{\Delta I_C}{\Delta I_b}\right)(V_{gain})$

$= \left(\frac{5\times10^{-3}}{100\times10^{-6}}\right)(5\times10^4)$

$= 2.5 \times 10^6$

node06\B0BO-BA\Kota\JEE Main\Jee Main-2019_Subject Topic PDF With Solution\Physics\Hindi\19 Semiconductor