

Modern Physics (Gujarati)

DI01000061 -- Winter 2024

Semester 1 Study Material

Detailed Solutions and Explanations

પ્રશ્ન 1 - ખાલી જગ્યા પૂરો/બહુવિકલ્પ પ્રશ્નો [14 ગુણ]

જવાબ

પ્રશ્ન	જવાબ	પ્રશ્ન	જવાબ
(1)	(a) Si	(8)	(b) 0.5 Hz
(2)	(a) 1.50	(9)	(a) 300000 km/s
(3)	(b) વધારે	(10)	(b) ઘન
(4)	(c) 4	(11)	(a) શૃંગ અને ગર્ત
(5)	(d) પૂર્ણ આંતરિક પરાવર્તન	(12)	(b) એકરૂપી
(6)	(d) આવૃત્તિ	(13)	(a) સિંગલ મોડ
(7)	(a) કુલંબ	(14)	(b) 45°

મેમરી ટ્રીક

"સિલિકોન ગલાસ બ્રિજ ઓપ્ટિક આવૃત્તિ કુલંબ Hz ઘન શૃંગ મોનો સિંગલ 45"

પ્રશ્ન 2(A) - કોઈપણ બેના જવાબ આપો [6 ગુણ]

0.0.1 પ્રશ્ન 2(A)(1) [3 ગુણ]

ચોક્સાઈ અને સચોટતા વચ્ચેનો તફાવત આપો.

જવાબ

પરિમાણ	ચોક્સાઈ (Accuracy)	સચોટતા (Precision)
વ્યાખ્યા	સાચા મૂલ્યની નજીક	પુનરાવર્તિત માપનોની સુસંગતતા
કેન્દ્ર	સાચું હોવું	પુનર્ઉત્પાદન
ભૂલનો પ્રકાર	વ્યવસ્થિત ભૂલ	અવ્યવસ્થિત ભૂલ
ઉદાહરણ	લક્ષ્યમાં મારવું	સમાન જગ્યાએ વારંવાર મારવું

- ચોક્સાઈ: માપ વાસ્તવિક મૂલ્યની કેટલી નજીક છે
- સચોટતા: પુનરાવર્તિત માપન એકબીજાની કેટલી નજીક છે

મેમરી ટ્રીક

"ચોક્સાઈ વાસ્તવિક લક્ષ્ય, સચોટતા સુસંગત પુનરાવર્તન"

0.0.2 પ્રશ્ન 2(A)(2) [3 ગુણ]

માઇક્રોમીટર સ્કુલ્યારા માપવામાં આવતા ગોળાનો વ્યાસ નક્કી કરો, મુખ્ય માપપદ્ધીનું માપ 5 mm અને વર્તુળકાર માપપદ્ધીનો 50મો વિભાગ બેઝ લાઇન સાથે મેચ થાય છે. આ સાધનની લ.મા.શ 0.01 mm છે.

જવાબ

:

(MSR) = 5 mm

$$\begin{aligned}(\text{CSR}) &= 50 \\(\text{LC}) &= 0.01 \text{ mm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}: &= \text{MSR} + (\text{CSR} \times \text{LC}) \\&= 5 + (50 \times 0.01) \\&= 5 + 0.5 = 5.5 \text{ mm}\end{aligned}$$

ગોળાનો વ્યાસ = 5.5 mm

મેમરી ટ્રીક

“મુખ્ય વાંચન + વર્ત્ણાકાર ×”

0.0.3 પ્રશ્ન 2(A)(3) [3 ગુણ]

જથુરે 4 μF કેપેસિટન્સ ધરાવતા કેપેસિટરને 12 volt બેટરી સાથે જોડતા કેપેસિટરની બંને પ્લેટ પર સંગ્રહિત થતાં વિદ્યુતભારના જગ્યાની ગણતરી કરો.

જવાબ

$$\begin{aligned}: \\(C) &= 4 \mu\text{F} = 4 \times 10^{-6} \text{ F} \\(V) &= 12 \text{ V}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}: Q &= CV \\Q &= 4 \times 10^{-6} \times 12 \\Q &= 48 \times 10^{-6} \text{ C} \\Q &= 48 \mu\text{C}\end{aligned}$$

સંગ્રહિત વિદ્યુતભાર = 48 μC

મેમરી ટ્રીક

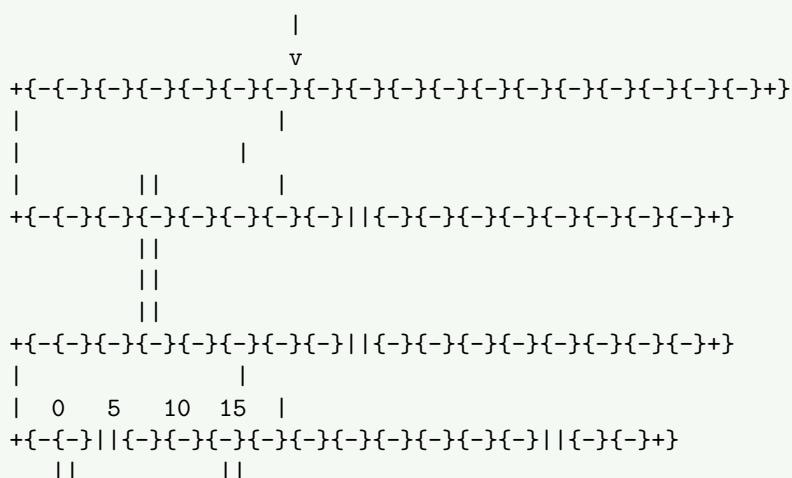
“ચાર્જ બરાબર કેપેસિટન્સ ગુણે વોંટેજ”

પ્રશ્ન 2(B) - કોઈપણ બેના જવાબ આપો [8 ગુણ]

0.0.4 પ્રશ્ન 2(B)(1) [4 ગુણ]

યોગ્ય નામકરણ સાથે માઇક્રોમીટર સ્કૂલ ગેજની આકૃતિ દોરો.

જવાબ



મુખ્ય ઘટકો:

- ફેમ: U-આકારનું માળપું જે આધાર પૂરો પાડે
- એન્વિલ: વસ્તુ મૂકવા માટે સ્થિર જડબો
- સ્પિંડલ: ગતિશીલ રૂષુ મેકેનિઝમ
- થિભલ સ્કેલ: 50 વિભાગ સાથે વર્તુળાકાર સ્કેલ
- મુખ્ય સ્કેલ: mm માં રેખીય સ્કેલ
- રેચેટ: સુસંગત દબાણ લાગુ કરવા માટે

મેમરી ટ્રીક

"ફેમ એન્વિલ સ્પિંડલ થિભલ મુખ્ય રેચેટ"

0.0.5 પ્રશ્ન 2(B)(2) [4 ગુણ]

વર્નિયર કેલિપર્સ માટે ચોગ્ય આકૃતિ સાથે શૂન્ય, ધન અને ઝાણ તુટીઓ સમજાવો અને આ પ્રકારની તુટીઓ દૂર કરવા માટેના જરૂરી પગલાંની ચાદી બનાવો.

જવાબ

તુટીના પ્રકારો:

તુટીનો પ્રકાર	સ્થિતિ	વાંચન
શૂન્ય તુટી	વર્નિયરની શૂન્ય રેખા મુખ્ય સ્કેલની શૂન્ય સાથે મેળ ખાતી નથી	જડબા બંધ હોય ત્યારે શૂન્ય અલાવાનું વાંચન
ધન તુટી	વર્નિયર શૂન્ય મુખ્ય સ્કેલ શૂન્યની જમણી બાજુએ	સુધારો ઉમેરો
ઝાણ તુટી	વર્નિયર શૂન્ય મુખ્ય સ્કેલ શૂન્યની ડાબી બાજુએ	સુધારો બાદ કરો

આકૃતિ:

```

:
: |0|1|2|3|4|5|
: |0|1|2|3|4|
```



```

:
: |0|1|2|3|4|5|
: |0|1|2|3|4|
```



```

:
: |0|1|2|3|4|5|
: |0|1|2|3|4|
```

તુટીઓ દૂર કરવાના પગલાં:

- શૂન્ય તુટી તપાસો માપન પહેલાં
- અંતિમ વાંચનમાં સુધારો લાગુ કરો
- જડબાઓ સાફ્ કરો કચરો અટકાવવા માટે
- સાવચેતીથી હાથ વણો યાંત્રિક નુકસાન ટાળવા માટે

મેમરી ટ્રીક

"તપાસો સાફ્ કરો સુધારો સાવચેતી"

0.0.6 પ્રશ્ન 2(B)(3) [4 ગુણ]

સાદા લોલકનો આવર્તકાળ શોધવાના પ્રયોગમાં અવલોકનો 1.96 s, 1.98 s, 2.00 s, 2.02 s, 2.04 s છે. નિરપેક્ષ તુટી, સરેરાશ નિરપેક્ષ તુટી, સાપેક્ષ તુટી અને પ્રતિશત તુટીની ગણતરી કરો.

ଜ୍ଵାବ

```

: 1.96, 1.98, 2.00, 2.02, 2.04 s
= (1.96 + 1.98 + 2.00 + 2.02 + 2.04) \div 5 = 2.00 s

: |xi -   |
|96 - 2.00| = 0.04 s
|98 - 2.00| = 0.02 s
|00 - 2.00| = 0.00 s
|02 - 2.00| = 0.02 s
|04 - 2.00| = 0.04 s

= (0.04 + 0.02 + 0.00 + 0.02 + 0.04) \div 5 = 0.024 s

=           \div          = 0.024 \div 2.00 = 0.012

=           \times 100 = 0.012 \times 100 = 1.2%

```

परिणामो: सरेराशा निरपेक्ष त्रुटि = 0.024 s, सापेक्ष त्रुटि = 0.012, प्रतिशत त्रुटि = 1.2%

ਮੈਮਰੀ ਟੀਕ

“सरेराश निरपेक्ष सापेक्ष प्रतिशत”

પ્રશ્ન 3(A) - કોઈપણ બેના જવાબ આપો [6 ગુણ]

0.0.7 પદ્ધતિ 3(A)(1) [3 ગુણ]

વ्याख्याओ કરો: વિદ્યુત ફ્લક્સ, વિદ્યુતક્ષેત્ર, વીજસ્થિતિમાનનો તકાવત

ଜ୍ଵାବୁ

શબ્દ	વ્યાખ્યા	એકમ	સૂત્ર
વિદ્યુત ફલકસ	સપાટીમાંથી પસાર થતી વિદ્યુત ક્ષેત્ર રેખાઓની સંખ્યા	Nm^2/C	$\square = E \cdot A$
વિદ્યુતક્ષેત્ર વીજસ્થિતિમાનનો તકાવત	એકમ ધન આવેશ પર લાગતું બળ બે બિંદુઓ વચ્ચે એકમ આવેશ દીઠ કામ	N/C વોલ્ટ	$E = F/q$ $V = W/q$

- **વિદ્યુત ફ્લક્સ:** સપાટીમાં પ્રવેશથી ક્ષેત્ર રેખાઓનું માપ
 - **વિદ્યુતક્ષેત્ર:** વિદ્યુત બળ છિયા કરતો વિસ્તાર
 - **વીજસ્થિતિમાનનો તક્કવત:** એકમ આવેશ દીઠ ઊર્જાનો તક્કવત

ਪੰਜਾਬ

“फ्लक्स क्षेत्र बળ, काम वोटस वोल्टस”

0.0.8 પ્રશ્ન 3(A)(2) [3 ગુણી]

જ્યારે ત્રણ જુદા જુદા કેપેસિટોને શ્રોણીમાં જોડવામાં આવે ત્યારે જરૂરી સર્કિટ ડાયાગ્રામ સાથે સમકક્ષ કેપેસિટન્-સ માટેનું સૂત્ર મેળવો.

ଜ୍ଵାବ

સક્રિપ્ત ડાયાગ્રામ:

```
+{--}{-}{-}{-}||{-}{-}{-}{-}{-}||{-}{-}{-}{-}{-}||{-}{-}{-}{-}{-}+  
|     C1      C2      C3      |
```

व्युत्पत्तिः

- સમાન આવેશ Q દરેક કેપેસિટર દ્વારા વહે છે
 - વોલ્ટેજ વિભાજન: $V = V_1 + V_2 + V_3$
 - દરેક કેપેસિટર માટે: $V_1 = Q/C_1, V_2 = Q/C_2, V_3 = Q/C_3$
 - કુલ વોલ્ટેજ: $V = Q/C_1 + Q/C_2 + Q/C_3 = Q(1/C_1 + 1/C_2 + 1/C_3)$
 - સમકક્ષ માટે: $V = Q/C_S$
 - તથી: $1/C_S = 1/C_1 + 1/C_2 + 1/C_3$

$$\text{सूत्रः } \frac{1}{C_s} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$$

ਮੇਮਰੀ ਟ੍ਰੈਕ

“શ્રેષ્ઠી વિપરીત સરવાળો, સમાન આવેશ વિભાજિત વોલ્ટેજ”

0.0.9 પદ્ધતિ 3(A)(3) [3 ગુણ]

વ्याख्याओ કરો: ઇન્ફાસોનિક ધવનિ, શ્રાવ્ય ધવનિ, અલ્ટ્રાસોનિક ધવનિ

ଜ୍ଵାବୁ

ધવનિનો પ્રકાર	આવૃત્તિ શ્રેણી	લાક્ષણિકતાઓ	ઉપયોગો
ઇન્ફ્રાસૉનિક	20 Hz થી નીચે	મનુષ્યને સંભળાતું નથી	ભૂકંપ શોધ
આચ્ય	20 Hz થી 20 kHz	મનુષ્યને સંભળાય છે	વાતચીત, સંગીત
અદ્ભૂતસૉનિક	20 kHz થી ઉપર	મનુષ્યને સંભળાતું નથી	તબીબી ઇમેજિંગ, SONAR

- ઇન્ફાસોનિક્સ: માનવ શ્રવણથી નીચેની ઓછી આવૃત્તિ
 - શ્રાવ્ય: માનવો માટે સામાન્ય શ્રવણ શ્રેણી
 - અલ્ટ્રાસોનિક્સ: માનવ શ્રવણથી ઉપરની ઊંચી આવૃત્તિ

ਮੇਮਰੀ ਟੀਕ

“ઇન્કા-નીચે, શ્રાવ્ય-વરચે, અલ્ટા-ઉપર”

પ્રશ્ન 3(B) - કોઈપણ બેના જવાબ આપો [૪ ગુણ]

0.0.10 પ્રશ્ન 3(B)(1) [4 ગુણ]

સમાંતર ખેટ ક્રેપ્સિટર માટે $C = \epsilon_0 A/d$.

ଜ୍ଵାବ

અકૃતિ:

```

+{--}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}+ +{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}+
 | +Q | | {-Q |}
 |       |   | |
 | 1     | | 2   |
 | A     | | A   |
+{--}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}+ +{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}+
 | {-}{-}{-}{-}d{-}{-}{-}{-}|

```

व्युत्पत्तिः

- પ્લેટો વર્ચ્યુલ ક્ષેત્ર: $E = \frac{Q}{A} = Q/(_0 A)$
 - વીજસ્થિતમાનનો તકફિવત: $V = E \times d = Qd/(_0 A)$
 - ક્રેપ્સિસ્ટ-સની વ્યાખ્યા: $C = Q/V$
 - અદ્ધીને: $C = Q \div [Qd/(_0 A)] = _0 A/d$

$$\text{अंतिम सत्र: } C = \Pi_0 A/d$$

૧૫

- \square_0 :
- A: પ્લેટોનું ક્ષેત્રફળ
- d: પ્લેટો વચ્ચેનું અંતર

મેમરી ટ્રીક

"કેપેસિટન્સ બરાબર એપ્સિલોન-શૂન્ય ક્ષેત્રફળ ભાગું અંતર"

0.0.11 પ્રશ્ન 3(B)(2) [4 ગુણ]

વિદ્યુતક્ષેત્ર રેખાઓની લાક્ષણિકતાઓ સૂચિબદ્ધ કરો.

જવાબ

મુખ્ય લાક્ષણિકતાઓ:

- દિશા: ધન આવેશથી ઝાણ આવેશ તરફ
- ધનતા: ક્ષેત્રની મજબૂતાઈ દર્શાવે છે
- નિરંતર: મુક્ત અવકાશમાં ક્યારેય તૂટતી નથી
- બિન-છેદન: બે રેખાઓ ક્યારેય પાર કરતી નથી
- લંબ: વાહક સપાટી પર લંબ હોય છે
- બંધ લૂપ: ફક્ત બદલાતા ચુંબકીય ક્ષેત્રની આસપાસ
- સ્પર્શક: કોઈપણ બિન્હુએ ક્ષેત્રની દિશા આપે છે
- સમાન અંતર: સમાન ક્ષેત્રના વિસ્તારોમાં

ગુણધર્મો:

- ધન આવેશથી શરૂ થાય છે
- ઝાણ આવેશપર સમાપ્ત થાય છે
- વધુ ધનતા મજબૂત ક્ષેત્ર દર્શાવે છે
- ક્યારેય છેદન નથી કરતી

મેમરી ટ્રીક

"ધન થી ઝાણ, ધન મજબૂત, ક્યારેય છેદ નહીં, હંમેશા લંબ"

0.0.12 પ્રશ્ન 3(B)(3) [4 ગુણ]

અલ્ટ્રાસોનિક તરંગોના ઉત્પાદન માટે ઉપયોગમાં લેવામાં આવતી મેગ્નોસ્ટ્રિક્શન પદ્ધતિની રચના અને કાર્યપદ્ધતિનું વર્ણન કરો.

જવાબ

રચના:

```
Oscillator {-} Coil {-} Nickel Rod {-} Horn
      |           |           |
      AC          Vibrates   Amplifies
```

ઘટકો:

- નિકલ રોડ: મેગ્નોસ્ટ્રિક્ટિવ પદાર્થ
- કોઇલ: રોડની આસપાસ ઇલેક્ટ્રોમેગેટ
- AC ઓસ્લિટર: ઊંચી આવૃત્તિનો પ્રવાહ સ્ત્રોત
- હોર્ન: ધ્વનિ વર્દ્ધક અને ટ્રાન્સમિટર

કાર્યપદ્ધતિ:

- AC પ્રવાહ કોઇલમાંથી વહે છે
- ચુંબકીય ક્ષેત્ર ઝડપથી બદલાય છે
- નિકલ રોડ વિસ્તૃત અને સંક્રિયત થાય છે
- યાંત્રિક કંપનો ઉત્પન્ન થાય છે
- અલ્ટ્રાસોનિક તરંગો ઉત્પન્ન થાય છે

ઉપયોગો: તબીબી ઇમેજિંગ, સફાઈ, વેલિંગ

મેમરી ટ્રીક

“AC કોઇલ નિકલને કંપાવે છે, અલ્ટ્રાસોનિક બનાવે છે”

પ્રશ્ન 4(A) - કોઈપણ બેના જવાબ આપો [6 ગુણ]

0.0.13 પ્રશ્ન 4(A)(1) [3 ગુણ]

એક રેડિયો સ્ટેશન $9.26 \times 10^7 \text{ Hz}$. $3.00 \times 10^8 \text{ m/s}$.

જવાબ

નિરૂપણ:

$$(f) = 9.26 \times 10^7 \text{ Hz}$$

$$(c) = 3.00 \times 10^8 \text{ m/s}$$

નિરૂપણ:

$$c = f$$

$$= c/f$$

$$= (3.00 \times 10^8) / (9.26 \times 10^7)$$

$$= 3.24 \text{ m}$$

તરંગાલંબાઈ = 3.24 m

મેમરી ટ્રીક

“જડપ બરાબર આવૃત્તિ ગુણ્યે તરંગાલંબાઈ”

0.0.14 પ્રશ્ન 4(A)(2) [3 ગુણ]

સ્નેલનો નિયમ જણાવો અને માધ્યમનો વકીભવનાંક સમજાવો.

જવાબ

સ્નેલનો નિયમ: $n_1 \sin n_1 = n_2 \sin n_2$

જ્યાં:

- n_1, n_2 : 12
- $\theta_{1,2}$:

વકીભવનાંક:

પ્રકાર	વ્યાખ્યા	સૂત્ર
નિરપેક્ષ	શૂન્યાવકાશમાં પ્રકાશની જડપ અને માધ્યમમાં જડપનો ગુણોત્તર	$n = c/v$
સાપેક્ષ	બે માધ્યમોમાં જડપનો ગુણોત્તર	$n_{21} = v_1/v_2$

- ઉંચો વકીભવનાંક: ઘન માધ્યમ, ધીમો પ્રકાશ
- નીચો વકીભવનાંક: વિરળ માધ્યમ, જડપી પ્રકાશ

મેમરી ટ્રીક

“સ્નેલ સાઈન ગુણોત્તર સ્થિર, ઘન પ્રકાશ ધીમો કરે”

0.0.15 પ્રશ્ન 4(A)(3) [3 ગુણ]

સરખામણી કરો: સામાન્ય પ્રકાશ અને LASER

ଜ୍ଵାବ

ગુણધર્મ	સામાન્ય પ્રકાશ	LASER
સુસંગતતા	અસુસંગત	સુસંગત
રંગ	બહુરંગી	એકરંગી
દિશા	વિકીર્ણ	સમાંતર કિરણ
તીવ્રતા	ઓછી	ખૂબ વધારે
કલા	અવ્યવસ્થિત	સ્થિર કલા સંબંધ
તરંગલંબાઈ	બહુવિધ તરંગલંબાઈ	એકલ તરંગલંબાઈ

મુખ્ય તફાવતો:

- LASER: સુસંગત, એકરંગી, સમાંતર, તીવ્ર
 - સામાન્ય: અસુસંગત, બહુરંગી, વિકીર્ણ, ઓછી તીવ્ર

ਮੇਮਰੀ ਟ੍ਰੀਕ

“LASER: સુસંગત એકરંગી સમાંતર તીવ્ર”

પ્રશ્ન 4(B) - કોઈપણ બેના જવાબ આપો [૪ ગુણું]

0.0.16 પ્રશ્ન 4(B)(1) [4 ગુણ]

જરૂરી આકાશ સાથે ઓપ્ટિકલ ફાઇબરની રૂચના દર્શાવો.

ଜ୍ଵାବ

ଓଡ଼ିଆ କାହିଁବର ରୟନା:

୪୨

घटक	सामग्री	कार्य	वक्तीभवनांक
कोर	काच/प्लास्टिक	प्रकाश संचार	वधारे (n_1)
क्लेडिंग	काच	पूर्ण आंतरिक परावर्तन	ओछा (n_2)
जेकेट	प्लास्टिक	सुरक्षा	-

કાર્યપૂર્વતિ:

- प्रकाश कोरमां स्वीकृति कोण पर प्रवेशे छे
 - कोर-क्लोडिंग सीमा पर पूर्ण आंतरिक परावर्तन
 - प्रकाश कोरमां ऊँगलींग मार्गमां भुसाइकरी करे छे
 - $n_1 > n_2$

ਮੇਮਰੀ ਡ੍ਰੀਕ

“કોર કલેડિંગ જેકેટ, વધારે ઓછો સુરક્ષા”

0.0.17 પ્રશ્ન 4(B)(2) [4 ગુણ]

ઇજનેરી અને મેડિકલ ક્ષેત્રે LASER ના ઉપયોગની યાદી આપો.

જવાબ

ઇજનેરિંગ ઉપયોગો:

- કટિંગ અને વેલ્ડિંગ: ચોક્કસ ધાતુ કાપવા
- 3D પ્રિંટિંગ: લેઝર સિન્ટરિંગ
- માપન: અંતર અને સર્વેક્ષણ
- સંચાર: ઓપ્ટિકલ ફાઇબર સિસ્ટમ
- સામગ્રી પ્રક્રિયા: સપાટી કઠિનીકરણ
- બારકોડ સ્કેનિંગ: રિટેઇલ અને ઇન્વેન્ટરી

તબીબી ઉપયોગો:

- શરણક્રિયા: ચોક્કસ પેશી કાપવા
- આંખની સારવાર: સુધારાત્મક શરણક્રિયા
- કેન્સર સારવાર: ગાંઠનો નાશ
- નિદાન: સ્પેક્ટ્રોસ્કોપી
- દંત ચિકિત્સા: કેવિટી સારવાર
- ચામડીની સારવાર: કોસ્મેટિક પ્રક્રિયાઓ

ફાયદા: ચોક્સાઈટ, બિન-સંપર્ક, જંતુરહિત, ન્યૂનતમ નુકસાન

મેમરી ટ્રીક

"ઇજનેરિંગ: કાપ વેલ્ડ માપ સંચાર, મેડિકલ: શરણક્રિયા આંખ કેન્સર નિદાન"

0.0.18 પ્રશ્ન 4(B)(3) [4 ગુણ]

P-type અને N-type અર્ધવાહકો સમજાવો.

જવાબ

N-type અર્ધવાહક:

ગુણધર્મ	N-type
ડોપન્ટ	ફોસ્ફોરસ, આરોનિક (5 વેલેન્સ ઇલેક્ટ્રોન)
મુખ્ય વાહકો	ઇલેક્ટ્રોન
ગૌણ વાહકો	હોલ્સ
આવેશ	નકારાત્મક

P-type અર્ધવાહક:

ગુણધર્મ	P-type
ડોપન્ટ	બોરોન, એલ્યુમિનિયમ (3 વેલેન્સ ઇલેક્ટ્રોન)
મુખ્ય વાહકો	હોલ્સ
ગૌણ વાહકો	ઇલેક્ટ્રોન
આવેશ	સકારાત્મક

રચના પ્રક્રિયા:

- N-type: પંચસંચોજક અણુઓ ઇલેક્ટ્રોન દાન કરે છે
- P-type: તિસંચોજક અણુઓ ઇલેક્ટ્રોન સ્વીકારે છે, હોલ્સ બનાવે છે
- ડોપિંગ: અશુદ્ધતાઓનો નિયંત્રિત ઉમેરો
- વાહકતા: મુક્ત વાહકોને કારણે વધે છે

મેમરી ટ્રીક

"N-type નકારાત્મક ઇલેક્ટ્રોન, P-type સકારાત્મક હોલ્સ"

પ્રશ્ન 5(A) - કોઈપણ બેના જવાબ આપો [6 ગુણ]

0.0.19 પ્રશ્ન 5(A)(1) [3 ગુણ]

ઓજી બેન્ડ ગેપના આધારે વાહકો, અર્ધવાહકો અને અવાહકોનું વર્ગીકરણ કરો.

જવાબ

સામગ્રી	ઓજી બેન્ડ ગેપ	લાક્ષણિકતાઓ	ઉદાહરણો
વાહક	કોઈ ગેપ નથી (0 eV)	વેલેન્સ અને વહન બેન્ડ ઓવરલેપ	તાંબુ, ચાંદી
અર્ધવાહક	નાનો ગેપ (1-3 eV)	મધ્યમ બેન્ડ ગેપ	સિલિકોન, જર્મનિયમ
અવાહક	મોટો ગેપ (>3 eV)	પહોળો બેન્ડ ગેપ	કાચ, રબર

ઓજી બેન્ડ અકૃતિ:

CB	CB	CB
{-{-}}	{-}{-}	{-}{-}{-}
VB	VB	VB

- CB: વહન બેન્ડ
- VB: વેલેન્સ બેન્ડ
- ગેપ વિદ્યુત વાહકતા નક્કી કરે છે

મેમરી ટ્રીક

"કોઈ ગેપ વાહે, નાનો ગેપ અર્દ્ધ, મોટો ગેપ અવાહ"

0.0.20 પ્રશ્ન 5(A)(2) [3 ગુણ]

જરૂરી ટુથ ટેબલ સાથે OR અને AND લોજિક ગેટ સમજાવો.

જવાબ

OR ગેટ:

A	B	Y = A + B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

AND ગેટ:

A	B	Y = A · B
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

પ્રતીકો:

OR : A { -{ - } { - } { - } }
 { { - } { - } { - } { - } { - } Y }
 B { -{ - } { - } { - } / }

AND : A { -{ - } { - } { - } }
 \& { -{ - } { - } { - } Y }
 B { -{ - } { - } { - } / }

- OR: કોઈપણ ઇનપુટ HIGH હોય ત્યારે આઉટપુટ HIGH
- AND: બધા ઇનપુટ HIGH હોય ત્યારે આઉટપુટ HIGH

મેમરી ટ્રીક

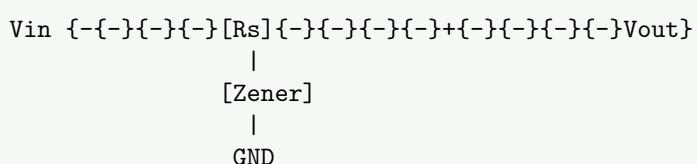
"OR: કોઈ પણ હાઈ બનાવે હાઈ, AND: બધા હાઈ બનાવે હાઈ"

0.0.21 પ્રશ્ન 5(A)(3) [3 ગુણ]

વોલ્ટેજ રેગ્યુલેટર તરીકે જેનર ડાયોડના ઉપયોગનું વર્ણન કરો.

જવાબ

સર્કિટ આકૃતિ:



કાર્યપદ્ધતિ:

- ફોર્વર્ડ બાયાસ: સામાન્ય ડાયોડની જેમ કાર્ય કરે છે
- રિવર્સ બાયાસ: જેનર વોલ્ટેજ પર બ્લેકડાઉન
- વોલ્ટેજ રેગ્યુલેશન: સ્થિર $V_{out} = V_Z$ જાળવે છે
- શ્રેણી રેજિસ્ટર: જેનર દ્વારા કર્યા મર્યાદિત કરે છે

લાક્ષણિકતાઓ:

- જેનર વોલ્ટેજ: સ્થિર બ્લેકડાઉન વોલ્ટેજ
- કર્યા શ્રેણી: વિશાળ ઓપરેટિંગ રેન્જ
- તાપમાન સ્થિરતા: સારી વોલ્ટેજ સ્થિરતા
- પાવર રેટિંગ: મહત્વમાન પાવર વટાવતું નહીં

ઉપયોગો: પાવર સંપ્લાય, વોલ્ટેજ રેફરન્સ, સંરક્ષણ સર્કિટ

મેમરી ટ્રીક

"જેનર ઉત્સાહથી વોલ્ટેજ વિવિધતા છતાં જાળવે છે"

પ્રશ્ન 5(B) - કોર્ટપણ બેના જવાબ આપો [8 ગુણ]

0.0.22 પ્રશ્ન 5(B)(1) [4 ગુણ]

જરૂરી સર્કિટ સાથે પૂર્ણ તરંગ રેફેક્ટર સમજાવો તથા ઇનપુટ અને આઉટપુટ તરંગો દોરો.

જવાબ

સેન્ટર-ટેપ પૂર્ણ તરંગ રેફેક્ટર:

AC Input { -{ - }{ - }{ - }+{ - }{ - }{ - }{ - }[D1]{ - }{ - }{ - }{ - }{ - }+{ - }{ - }{ - }{ - } }
| |
(RL)
| |
+{ - }{ - }{ - }[D2]{ - }{ - }{ - }{ - }+{ - }{ - }{ - }{ - } }

કાર્યપદ્ધતિ:

- સકારાત્મક અર્ધ ચક: D1 વાહે છે, D2 બંધ
- નસ્કારાત્મક અર્ધ ચક: D2 વાહે છે, D1 બંધ
- બંને અર્ધ: લોડમાંથી સમાન દિશામાં કરંટ વહે છે

તરંગરૂપો:

: /{ / / / }
/ {/ / / }
/ {}

: /{ / / / }
/ { / / / }
/ {/ / / }

ફાયદા: બહેતર કાર્યક્ષમતા, ઓછો રિપલ, બહેતર ટ્રાન્સફોર્મર ઉપયોગ

મેમરી ટ્રીક

“પૂર્ણ તરંગ પૂર્ણ ચક વાપરે, બહેતર કાર્યક્ષમતા બહેતર આઉટપુટ”

0.0.23 પ્રશ્ન 5(B)(2) [4 ગુણ]

P-N જંકશન ડાયોડની ફોરવર્ડ અને રિવર્સ લાક્ષણિકતાઓ દર્શાવો.

જવાબ

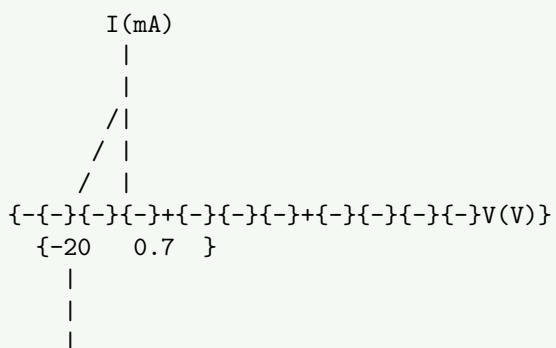
ફોરવર્ડ બાયાસ લાક્ષણિકતાઓ:

વોલ્ટેજ શ્રેણી	કરંટ	વર્તન
0 થી 0.3V (S1)	ખૂબ નાનો	કટ-ઇન વોલ્ટેજ
0.7V થી ઉપર	ઘાતાંકીય વધારો	વાહક

રિવર્સ બાયાસ લાક્ષણિકતાઓ:

વોલ્ટેજ શ્રેણી	કરંટ	વર્તન
0 થી બ્રેકડાઉન બ્રેકડાઉન વોલ્ટેજ	રિવર્સ સેર્વુરેશન તીવ્ર વધારો	લીકેજ કરંટ એવેલાન્ચ બ્રેકડાઉન

I-V લાક્ષણિક વક્ષ:



મુખ્ય બિંદુઓ:

- ફોરવર્ડ: ઓછો પ્રતિકાર, વધારે કરંટ
- રિવર્સ: વધારે પ્રતિકાર, ઓછો કરંટ
- કટ-ઇન વોલ્ટેજ: સિલિકોન માટે 0.7V, જમોનિયમ માટે 0.3V

મેમરી ટ્રીક

"ફોરવર્ડ વહેવું, રિવર્સ પ્રતિકાર"

0.0.24 પ્રશ્ન 5(B)(3) [4 ગુણ]

LED નો સિલાંત લખો અને તેની રચના અને કાર્યપદ્ધતિ સમજાવો.

જવાબ

સિલાંત: ઇલેક્ટ્રોલ્યુમિનેસન્સ - વિદ્યુત ઊર્જાનું પ્રકાશ ઊર્જામાં સીધું રૂપાંતર
રચના:

```

+{--}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}+
| P{-type| {-} }
+{--}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}+
| |
+{--}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}+
| N{-type| {-} }
+{--}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}+

```

ઉપયોગમાં લેવાતી સામગ્રી:

રૂપ	સામગ્રી	તરંગાલંબાઈ
લાલ	GaAs	700 nm
લીલો	GaP	550 nm
વાદળી	GaN	470 nm

કાર્યપદ્ધતિ:

- ફોરવર્ડ બાયાસ: ઇલેક્ટ્રોન અને હોલ્સ જંકશન પર પુનઃસંચોજન
- ઊર્જા મુક્તિ: પુનઃસંચોજન દરમિયાન ફોટોન ઉત્સર્જન
- પ્રકાશનો રેગા: બેન્ડ ગેપ ઊર્જા પર આધાર
- કાર્યક્ષમતા: ઊર્જું વિદ્યુત થી ઓપ્ટિકલ રૂપાંતર

ઉપયોગો: ડિસ્પલે, ઇન્ડિકેટર, લાઇટિંગ, ઓપ્ટિકલ કમ્પ્યુનિકેશન

મેમરી ટ્રીક

“LED: પ્રકાશ ઉત્સર્જક ડાયોડ, ઇલેક્ટ્રોન અને હોલ્સ નૃત્ય કરી પ્રકાશ બનાવે છે”