

Subject Name (Gujarati)

4311101 -- Winter 2023

Semester 1 Study Material

Detailed Solutions and Explanations

પ્રશ્ન 1(a) [3 માક્સ]

પાવર અને એનજૂલ વ્યાખ્યાયિત કરો.

જવાબ

- પાવર: કાર્ય કરવાનો દર અથવા એકમ સમય દીઠ ઊર્જાનો વપરાશ. વોટ્સ (W)માં માપવામાં આવે છે.
- એનજૂલ: કાર્ય કરવાની ક્ષમતા અથવા કરેલ કાર્ય. જૂલ (J) અથવા વોટ-કલાક (Wh)માં માપવામાં આવે છે.

Table 1: પાવર vs એનજૂલ

પેરામીટર	વ્યાખ્યા	ફોર્મ્યુલા	એકમ
પાવર	ઊર્જા ટ્રાન્સફરનો દર	$P = W/t$	વોટ (W)
એનજૂલ	કાર્ય કરવાની ક્ષમતા	$E = P \times t$	જૂલ (J) અથવા વોટ-કલાક (Wh)

મેમરી ટ્રીક

"પાવર પ્રવૃત્તિ કરે, એનજૂલ એકત્રિત થાય"

પ્રશ્ન 1(b) [4 માક્સ]

વિદ્યુતપ્રવાહ અને વિદ્યુત પોટેશિયલ વ્યાખ્યાયિત કરો.

જવાબ

આફ્ટિ:

flowchart LR

```
A[Electron Flow] --> B[Current]
C[Potential Energy] --> D[Voltage]
```

- વિદ્યુતપ્રવાહ: એકમ સમય દીઠ વહેતો વિદ્યુત ચાર્જ. એમ્પિયર (A)માં માપવામાં આવે છે.
- વિદ્યુત પોટેશિયલ: એક બિંદુથી બીજા બિંદુ પર ચાર્જ ખસેડવા માટે એકમ ચાર્જ દીઠ કરવામાં આવતું કાર્ય. વોલ્ટ (V)માં માપવામાં આવે છે.

મેમરી ટ્રીક

"કરંટ ચાર્જનું વહન, પોટેશિયલ પ્રેરણ"

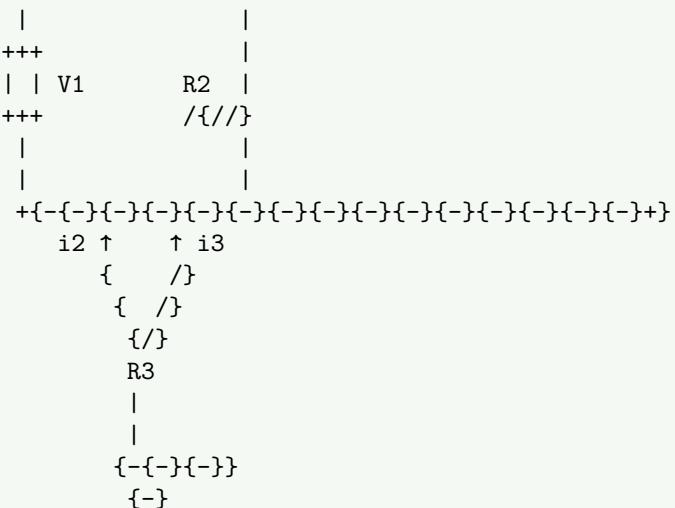
પ્રશ્ન 1(c) [7 માક્સ]

ઉદાહરણો સાથે કેસીએલ અને કેવીએલ સમજાવો.

જવાબ

આફ્ટિ:

```
+{--}{-}{-}{-}{-}+      i1}
|           ↓
|           R1
+{--}{-}{-}{-}{-}///{-}{-}{-}{-}+
|           |
```



કિરચ્યોફનો કરંટ નિયમ (KCL):

- નોડમાં પ્રવેશિતા કરેટનો સરવાળો તેમાંથી બહાર નીકળતા કરેટના સરવાળા સમાન હોય છે.
 - ઉદાહરણ: નોડ X પર, $i_1 + i_2 = i_3$

किरचोफनो वोल्टेज नियम (KVL):

- કોઈપણ બંધ લુપમાં વોટેજ ડ્રોપ્સનો સરવાળો શૂન્ય છે.
 - ઉદાહરણ: $V_1 - V(R1) - V(R2) = 0$

ਮੇਮਰੀ ਡੀਕ

“કરંટ આવે-જાય, વોલ્ટેજ લપ-સરવાળો શન્ય થાય”

प्रश्न 1(c) OR [7 मार्कस]

રેસિસ્ટર્સ માટે વિવિધ પ્રકારનાં જોડાણો સમજાવ.

ଜାଗା

આકૃતિ:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting}[]
graph TD
    subgraph "Series Connection"
        A[R1] --- B[R2] --- C[R3]
    end
    subgraph "Parallel Connection"
        D[R1]
        E[R2]
        F[R3]
        G --- D
        G --- E
        F --- H
    end
{Highlighting}
{Shaded}
```

Table 2: શ્રેણી vs સમાંતર જોડાણા

પેરામીટર	શ્રેણી જોડાણ	સમાંતર જોડાણ
કુલ અવરોધ	$Req = R1 + R2 + R3 + \dots$	$1/Req = 1/R1 + 1/R2 + 1/R3 + \dots$
કરંટ	બધા અવરોધો માટે સમાન	દરેક માર્ગમાં વહેંચાય છે
વોલ્ટેજ	અવરોધો વરચે વહેંચાય છે	બધા અવરોધો માટે સમાન
ઉપયોગ	વોલ્ટેજ ડિવાઇડર	કરંટ વહેંચાણી

મેમરી ટ્રીક

“શ્રેણી સરવાળો, સમાંતર ભાગાકાર”

પ્રશ્ન 2(a) [3 માંકર્સ]

અવરોધ અને અવરોધકતાને વ્યાખ્યાપિત કરો. તેમના એકમો પણ જણાવો.

જવાબ

- અવરોધ: કરેટ પ્રવાહમાં અડચણ, ઓફ્સ (૦)માં માપવામાં આવે છે. $R = V/I$.
- અવરોધકતા: પદાર્થની એક ગુણધર્મ જે એકમ દિમેન્શન દીઠ અવરોધ દર્શાવે છે, ઓફ્સ-મીટર ($\Omega \cdot m$)માં માપવામાં આવે છે. $\Omega = RA/L$.

મેમરી ટ્રીક

“અવરોધ અટકાવે, અવરોધકતા અભિલક્ષણ”

પ્રશ્ન 2(b) [4 માંકર્સ]

વિદ્યુત કોષને વ્યાખ્યાપિત કરો અને વિવિધ પ્રકારના વિદ્યુત કોષના નામ લખો.

જવાબ

આકૃતિ:

$$\begin{array}{c}
 +\{-\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}+ \\
 | \qquad \qquad | \\
 | + \qquad \{- \quad | \} \\
 | \quad \{ \quad / \quad | \} \\
 | \quad \{/ \quad | \} \\
 | \qquad \qquad | \\
 +\{-\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}+ \\
 \text{Battery}
 \end{array}$$

- વિદ્યુત કોષ: એક ઉપકરણ જે રાસાયણિક ઊર્જાને વિદ્યુત ઊર્જામાં રૂપાંતરિત કરીને વોલ્ટેજ ઉત્પન્ન કરે છે.
- વિદ્યુત કોષના પ્રકારો:

1. પ્રાથમિક કોષ: ડ્રાઇ સેલ, આલ્કલાઇન સેલ, મકર્યુરી સેલ
2. દ્વિતીય કોષ: લેડ-એસિડ, નિકલ-કેડમિયમ, લિથિયમ-આયન

મેમરી ટ્રીક

“પ્રાથમિક એક વાર પ્રવૃત્તિ, દ્વિતીય વારંવાર પુનઃચાર્જ”

પ્રશ્ન 2(c) [7 માંકર્સ]

ઉપરોક્ત સર્કિટના કુલ સમકક્ષ અવરોધની ગણતરી કરો જેમા $R1=5\Omega$, $R2=3\Omega$, $R3=4\Omega$, $R4=1\Omega$, $R5=2\Omega$ લો.

જવાબ

આકૃતિ:

$$\begin{array}{ccc}
 & R1 & \\
 & / \{ \} & \\
 +\{-\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}+ & & +\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}+ \\
 | & & | \\
 | & & | \\
 R2 / \{ & R3 & / R5 \} \\
 | & | & | \\
 | & | & |
 \end{array}$$

$$\begin{array}{c}
 | & +\{-\}+ & +\{-\}\{-\}+ \\
 | & | & | \\
 +\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}+ & & | \\
 & & | \\
 R4 & & | \\
 / \{/ & & | \\
 +\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}+ & +\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}+ \\
 | & & | \\
 +\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}+ & & \\
 \end{array}$$

પગલાવાર ઉક્લિ:

1. $R2$ અને $R3$ શ્રેણીમાં છે: $R23 = R2 + R3 = 3\Omega + 4\Omega = 7\Omega$
2. $R23$ અને $R4$ સમાંતરમાં છે: $1/R234 = 1/7 + 1/1 = (1+7)/7 = 8/7$ આથી, $R234 = 7/8 = 0.875\Omega$
3. $R1, R234,$ અને $R5$ શ્રેણીમાં છે: $Req = R1 + R234 + R5 = 5\Omega + 0.875\Omega + 2\Omega = 7.875\Omega$
આથી, સમકક્ષ અવરોધ = **7.875Ω**

મેમરી ટ્રીક

“શ્રેણી-સરવાળો, સમાંતર-ગુણાકાર ભાગ્યા સરવાળો”

પ્રશ્ન 2(a) OR [3 માંકર્સ]

જો 100 વોટનો બલ્બ 30 દિવસ માટે દરરોજ 10 કલાક ચલાવે તો એનજીની કિંમત શોધો. એનજી નો દર રૂપિયા 5/એકમ છે.

જવાબ

Table 3: એનજી ગણતરી

પેરામીટર	મૂલ્ય	ગણતરી
પાવર	$100W = 0.1kW$	આપેલ છે
ઓપરેટિંગ કલાકો	$10 \text{ કલાક}/\text{દિવસ} \times 30 = 300$	આપેલ છે
વપરાયેલ એનજી	$0.1kW \times 300h = 30kWh = 30$	$E = P \times t$
દર	રૂ. 5/એકમ	આપેલ છે
કુલ કિંમત	$30 \text{ એકમ} \times .5/ = .150$	કિંમત = એકમો ×

આથી, એનજીની કિંમત = રૂ. 150

મેમરી ટ્રીક

“એનજી × = ”

પ્રશ્ન 2(b) OR [4 માંકર્સ]

ઓહમનો નિયમ લખો અને કોઈપણ સર્કિટમાં કરંટની ગણતરી કરવા માટે ઓહના નિયમ નો ઉપયોગ સમજાવો.

જવાબ

આફ્ટિઃ

Mermaid Diagram (Code)

```

{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A[Voltage] --> "V = IR"
    B[Current]
    C[Resistance]
    A --- B
    A --- C
{Highlighting}
{Shaded}
  
```

ઓહમનો નિયમ: વાહકમાંથી વહેતો કરંટ વોલ્ટેજના સીધા પ્રમાણમાં અને અવરોધના વ્યસ્ત પ્રમાણમાં હોય છે.

જીમ્બૂલા: $V = IR$ અથવા $I = V/R$ અથવા $R = V/I$

ઉપયોગ: સર્કિટમાં કરંટ શોધવા માટે, ઘટક પરના વોલ્ટેજને તેના અવરોધ વડે ભાગો (I = V/R).

મેમરી ટ્રીક

"વોલ્ટેજ ઇન્વાઇટ કરે, અવરોધ અટકાવે"

પ્રશ્ન 2(c) OR [7 માક્સ]

સાબિત કરો કે સંપૂર્ણ કેપેસિટીવ સર્કિટમાં કરંટ વોલ્ટેજ થી 90° , 90° .

જવાબ

આફ્ટિઓ:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}  
{Highlighting} []  
graph TD  
    subgraph "Capacitive Circuit"  
        A[Voltage] --> B["Voltage = V sin(t)"]  
        C[Current] --> D["Current = I sin(t + 90°)"]  
    end  
    subgraph "Inductive Circuit"  
        E[Voltage] --> F["Voltage = V sin(t)"]  
        G[Current] --> H["Current = I sin(t - 90°)"]  
    end  
{Highlighting}  
{Shaded}
```

કેપેસિટીવ સર્કિટ માટે:

- વોલ્ટેજ સમીકરણ: $v = V \sin(\omega t)$
- કરંટ: $i = C \times dv/dt = CV \cos(t) = I \sin(t + 90^\circ)$

• કરંટ વોલ્ટેજથી 90°

ઇન્ડક્ટીવ સર્કિટ માટે:

- વોલ્ટેજ સમીકરણ: $v = L \times di/dt = LI \cos(t) = V \sin(t + 90^\circ)$

• કરંટ: $i = I \sin(\omega t)$

• કરંટ વોલ્ટેજથી 90°

મેમરી ટ્રીક

"ELI the ICE man" - EL (ઇન્ડક્ટર)માં, I લગ્સ E; ICE (કેપેસિટર)માં, I લીડ્સ E

પ્રશ્ન 3(a) [3 માક્સ]

સાયકલ, ફોર્મ ફેક્ટર અને એમિલટ્યુડને વ્યાખ્યાયિત કરો.

જવાબ

આફ્ટિ:

```
\^{}  
| /{ /}  
| / { / }  
A{-{-}{-}|{-}{-}/{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}/{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}  
| / { / }  
| / {}
```

```
+{--}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}
| {--}{-}{-}{-}{-}{-}|  
cycle
```

- સાયકલ: વેવફોર્મનું એક સંપૂર્ણ પુનરાવર્તન.
- ફોર્મ ફેક્ટર: RMS મૂલ્યનો સરેરાશ મૂલ્ય સાથેનો ગુણોત્તર. સાઇન વેવ માટે = 1.11.
- એમ્પિલટ્યુડ: વેવફોર્મનું તેના સરેરાશ સ્થાનથી મહત્તમ વિચલન.

મેમરી ટ્રીક

“સાયકલ સંપૂર્ણ, ફોર્મ ફેક્ટર ફોર્મ્યુલા, એમ્પિલટ્યુડ ઉચ્ચતમ”

પ્રશ્ન 3(b) [4 માક્સની]

આરચેમાયેસ અને સરેરાશ મૂલ્ય વ્યાખ્યાયિત કરો. સાઇન વેવફોર્મનું આરચેમાયેસ અને સરેરાશ મૂલ્ય નું સૂત્ર લખો.

જવાબ

Table 4: RMS vs સરેરાશ મૂલ્ય

પેરામીટર	વ્યાખ્યા	સાઇન વેવ માટે ફોર્મ્યુલા
RMS મૂલ્ય	વર્ગ કરેલા મૂલ્યોના સરેરાશનો વર્ગમૂળ	$V_{rms} = V_m / \sqrt{2} = 0.707 V_m$
સરેરાશ મૂલ્ય	અર્ધ સાયકલ પર તમામ ક્ષાણિક મૂલ્યોની સરેરાશ	$V_{avg} = 2V_m / \pi = 0.637 V_m$

- RMS (રૂટ મીન સ્કવર): સમાન હીટિંગ અસર ઉત્પત્ત કરતું સમકક્ષ DC મૂલ્ય.
- સરેરાશ મૂલ્ય: અર્ધ સાયકલ પર તમામ ક્ષાણિક મૂલ્યોની સરેરાશ.

મેમરી ટ્રીક

“RMS રિલેટ્સ ટુ હીટિંગ, એવેજ એડ્સ એન્ડ ડિવાઇડ્સ”

પ્રશ્ન 3(c) [7 માક્સની]

એપરંટ પાવર, ટુ પાવર અને રિયેક્ટીવ પાવર સમજાવો. તેમના માપનના એકમ જણાવો.

જવાબ

આફ્ટિ:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph TD
    subgraph "Power Triangle"
        A[True Power P] --> B[Apparent Power S]
        C[Reactive Power Q] --> B
    end
{Highlighting}
{Shaded}
```

Table 5: પાવરના પ્રકારો

પાવર પ્રકાર	વ્યાખ્યા	ફોર્મ્યુલા	એકમ
એપરંટ પાવર (S)	કુલ પૂરો પાડેલો પાવર	$S = VI$	VA (વોલ્ટ-એમ્પિયર)

કુપાવર (P) રિયેક્ટીવ પાવર (Q)	ખરેખર વપરાયેલો પાવર સ્ત્રોત અને લોડ વચ્ચે આવતો-જતો પાવર	$P = VI \cos \phi$ $Q = VI \sin \phi$	W (વોટ) VAR (વોલ્ટ-એમ્પિયર (રિયેક્ટીવ))
----------------------------------	---	--	--

$$\text{પાવર ટ્રાયઅર્ગલ: } S^2 = P^2 + Q^2$$

ਮੇਮਰੀ ਟ੍ਰੀਕ

“એક્ટિવ પરકોમર્સ વર્ક, રિચેક્ટીવ રિટન-ર્સ એનજી, ઓપરેટ એડ્સ વેક્ટર્સ”

प्रश्न 3(a) OR [3 मार्कस]

3-કેળ વોલ્ટેજના ગાણિતિક અભિવ્યક્તિઓ લખો.

ଜ୍ଵାବ

શ્રી-કેળુ વોલ્ટેજની અભિવ્યક્તિઓ:

Table 6: 3-ફેઝ વોલ્ટેજ

ક્રમ	અભિવ્યક્તિ
R-ક્રમ	$VR = Vm \sin(\theta t)$
Y-ક્રમ	$VY = Vm \sin(\theta t - 120^\circ)$
B-ક્રમ	$VB = Vm \sin(\theta t - 240^\circ)$

જ્યાં Vm મહત્તમ વોલ્ટેજ છે અને □ એન્યુલર છિકવન્સી છે.

ਮੈਮਰੀ ਟੀਕ

“લાલ લીડર, પીળો 120° , 240°”

प्रश्न 3(b) OR [4 मार्क्स]

કેસ્ટ કેક્ટર વ્યાપ્યાયિત કરો અને સાઇન વેવ માટે કેસ્ટ કેક્ટર ની કિમત લખો.

ଜୟାମ

Peak value
|{-{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}|}
| RMS |
| value |

- કેસ્ટ કેકટર: વેવફોર્મના પીક મૂલ્યનો RMS મૂલ્ય સાથેનો ગુણોત્તર.
 - ફોર્મ્યુલા: કેસ્ટ કેકટર = પીક મૂલ્ય / RMS મૂલ્ય
 - સાઇન વેવ માટે: કેસ્ટ કેકટર = $1/0.707 = 1.414$

મેમરી ટ્રીક

"કેસ્ટ કાર્પેર્સ પીક ટુ RMS"

પ્રશ્ન 3(c) OR [7 માકર્સ]

વિવિધ 3-ફેઝ વિદ્યુત જોડાણોનું વર્ણન કરો.

જવાબ

આફ્ટિ:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph TD
    subgraph "Star Connection"
        A1[R] {"-{-}{-} D[Neutral]"}
        B1[Y] {"-{-}{-} D"}
        C1[B] {"-{-}{-} D"}
    end

    subgraph "Delta Connection"
        A2[R] {"-{-}{-} B2[Y]"}
        B2 {"-{-}{-} C2[B]"}
        C2 {"-{-}{-} A2"}
    end

{Highlighting}
{Shaded}
```

Table 7: સ્ટાર vs ડેલ્ટા જોડાણ

પેરામીટર	સ્ટાર (Y) જોડાણ	ડેલ્ટા (Δ) જોડાણ
લાઇન વોલ્ટેજ (VL)	$\sqrt{3} \times$	ફેઝ વોલ્ટેજ જેટલું જ
લાઇન કર્ચટ (IL)	ફેઝ કર્ચટ જેટલો જ	$\sqrt{3} \times$
ન્યુટ્રલ વાયર	હાજર	ગેરહાજર
ઉપયોગ	અસંતુલિત લોડ્સ, રહેશાંક	સંતુલિત લોડ્સ, ઔદ્યોગિક

મેમરી ટ્રીક

"સ્ટાર શોર્ઝ ન્યુટ્રલ, ડેલ્ટા ડિલિવર્સ હાથર કરંટ"

પ્રશ્ન 4(a) [3 માકર્સ]

જો આરચેમએસ મૂલ્ય 230V હોય તો સાઇનયુસાઇડલ વોલ્ટેજની પીક-ટુ-પીક કિમતની ગણતરી કરો.

જવાબ

Table 8: ગણતરીના પગલાં

પેરામીટર	ફોર્મ્યુલા	ગણતરી
RMS મૂલ્ય	આપેલ છે	230V
પીક મૂલ્ય	$V_m = \sqrt{2} \times V_{rms}$	$V_m = \sqrt{2} \times 230 = 325.27V$
પીક-ટુ-પીક મૂલ્ય	$V_{p-p} = 2 \times V_m$	$V_{p-p} = 2 \times 325.27 = 650.54V$

આથી, પીક-ટુ-પીક મૂલ્ય = 650.54V

મેમરી ટ્રીક

“RMS થી પીક - $\sqrt{2}$, — — —”

પ્રશ્ન 4(b) [4 માક્સ્]

આપેલા એસી પ્રવાહ $i = 142.14 \sin(628t)$ માટે ફીકવંસી અને ટાઇમ પિરિયડ શોધો.

જવાબ

Table 9: ગણતરીના પગલાં

પ્રામીટર	ફોર્મ્યુલા	ગણતરી
આપેલ સમીકરણ	$i = 142.14 \sin(628t)$	$\omega = 628 \text{ rad/s}$
ફીકવંસી	$f = \omega/(2\pi)$	$f = 628/(2\pi) = 100 \text{ Hz}$
ટાઇમ પિરિયડ	$T = 1/f$	$T = 1/100 = 0.01 \text{ s} = 10 \text{ ms}$

આથી, ફીકવંસી = 100 Hz અને ટાઇમ પિરિયડ = 0.01 s

મેમરી ટ્રીક

“ફીકવંસી ફોમ ઓમેગા ડિવાઇડ 2π, ટાઇમ ટેક્સ ઇન્વર્સ”

પ્રશ્ન 4(c) [7 માક્સ્]

ફ્લેબિંગના ડાબા હાથનો નિયમ અને જમણા હાથનો નિયમ સમજાવો.

જવાબ

આફ્ટિ:

Left Hand Rule	Right Hand Rule
F	F
\^{-	\^{\}}
+{-}{-}B	+{-}{-}B
/	/
/	/
I	I

ફ્લેબિંગના ડાબા હાથનો નિયમ (મોટર):

- ચુંબકીય ક્ષેત્રમાં વિદ્યુત પ્રવાહ વહનકર્તા પર લાગતા બળની દિશા નક્કી કરવા માટે વપરાય છે.
- ડાબા હાથને અંગૂઠો, પ્રથમ અને મધ્ય આંગળીઓને કાટખૂણે રાખો.
- અંગૂઠો: ગતિ (બળ)
- પ્રથમ આંગળી: ચુંબકીય ક્ષેત્ર
- મધ્ય આંગળી: વિદ્યુત પ્રવાહ

ફ્લેબિંગના જમણા હાથનો નિયમ (જનરેટર):

- જયારે વાહક ચુંબકીય ક્ષેત્રમાં ગતિ કરે છે ત્યારે પ્રેરિત વિદ્યુત પ્રવાહની દિશા નક્કી કરવા માટે વપરાય છે.
- જમણા હાથને અંગૂઠો, પ્રથમ અને મધ્ય આંગળીઓને કાટખૂણે રાખો.
- અંગૂઠો: વાહકની ગતિ
- પ્રથમ આંગળી: ચુંબકીય ક્ષેત્ર
- મધ્ય આંગળી: પ્રેરિત વિદ્યુત પ્રવાહ

મેમરી ટ્રીક

“ડાબો દશાવિ મોટર, જમણો જણાવે જનરેટર”

પ્રશ્ન 4(a) OR [3 માક્સ]

0.6 ટેસ્લાના મેચેટિક ફીલ્ડમાં 30 મીટર/સોક્કડ ગતિ સાથે 1 મીટરની લંબાઈ નો વાહક ક્ષેત્ર સાથે 30° .. ($\sin 30^\circ = 0.5$)

જવાબ

Table 10: આપેલ પેરામીટર્સ

પેરામીટર	મૂલ્ય
લંબાઈ (l)	1 મીટર
ગતિ (v)	30 m/s
ચુંબકીય ક્ષેત્ર (B)	0.6 Tesla
કોણ (θ)	30°

$$\text{ફોર્મ્યુલા: } E = Blv \sin \theta$$

$$\text{ગણતરી: } E = 0.6 \times 1 \times 30 \times 0.5 = 9 \text{ volts}$$

આણી, પ્રેરિત EMF = 9 volts

મેમરી ટ્રીક

"EMF ઈમાર્જિસ ફોમ ફિલ્ડ, વેલોસિટી એન્ડ લેન્થ વિથ અંગાલ"

પ્રશ્ન 4(b) OR [4 માક્સ]

લેન્ઝનો નિયમ લખો અને સમજાવો.

જવાબ

આફ્કૃતિ:

```
+{ -{ -} { -} { -} { -} { -} { -} { -} { -} { -} +}
|   N      | Moving
|   |      | Magnet
|   v      |
+{ -{ -} { -} { -} { -} { -} { -} { -} { -} { -} +}
|
|
v
+{ -{ -} { -} { -} { -} { -} { -} { -} { -} { -} +}
|           | Induced
|           | Current
|
+{ -{ -} { -} { -} { -} { -} { -} { -} { -} { -} +}
Coil
```

લેન્ઝનો નિયમ: પ્રેરિત EMF અથવા વિદ્યુત પ્રવાહની દિશા હંમેશા એવી હોય છે કે તે તેને ઉત્પત્ત કરતા કારણનો વિરોધ કરે છે.

ઉપયોગ: જ્યારે ચુંબક કોઈલની નજીક આવે છે, ત્યારે પ્રેરિત વિદ્યુત પ્રવાહ એક ચુંબકીય ક્ષેત્ર બનાવે છે જે આવતા ચુંબકને પાછો ધક્કો મારે છે.

મેમરી ટ્રીક

"લેન્ઝ લાઇકસ ટુ ઓપોઝ"

પ્રશ્ન 4(c) OR [7 માક્સ]

સ્થિર અને ગતિશીલ રીતે પ્રેરિત ઇચેમએફ સમજાવો.

જવાબ

Table 11: સ્થિર vs ગતિશીલ પ્રેરિત EMF

પેરામીટર	સ્થિર પ્રેરિત EMF	ગતિશીલ પ્રેરિત EMF
વાયા	કર્ટેન/ફુલક્સમાં ફેરફાર થવાથી પ્રેરિત EMF	ચુંબકીય ક્ષેત્રમાં વાહકની ગતિથી પ્રેરિત EMF
ભૌતિક કિયા	સ્થિર વાહક, બદલાતું ક્ષેત્ર	સ્થિર ક્ષેત્રમાં ગતિશીલ વાહક
ઉદાહરણ	ડ્રાન્સફોર્મર	જનરેટર
ફોર્મ્યુલા	$e = -N \frac{d\phi}{dt}$	$e = Blv \sin \theta$

મેમરી ટ્રીક

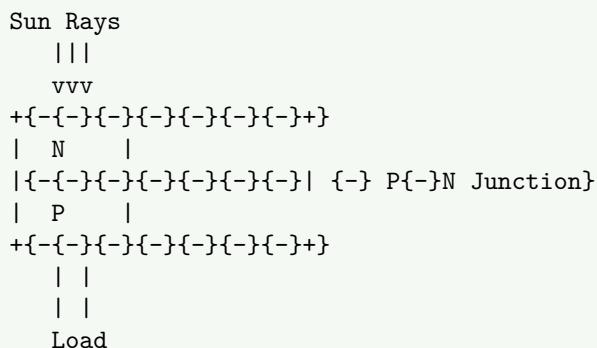
"સ્ટેટિક સ્ટેઝ બટ ફુલક્સ ચેન્જુસ, ડાયનેમિક ફ્રાઇલ્યુ થુ ફિલ્ડ"

પ્રશ્ન 5(a) [3 માકસી]

પીવી સેલ સમજાવો.

જવાબ

આકૃતિ:



- PV સેલ: ફોટોવોલિટિક અસરનો ઉપયોગ કરીને સૂર્યપ્રકાશને સીધા વીજળીમાં ઉપાંતરિત કરતું ઉપકરણ.
- કાર્યપ્રણાલી: સૂર્યપ્રકાશ અર્ધવાહક પદાર્થમાં ઇલેક્ટ્રોન્સને ઉત્તેજિત કરે છે, જેનાથી વોલ્ટેજ તફાવત ઉત્પન્ન થાય છે.
- સામગ્રી: સામાન્ય રીતે P-N જંક્શન સાથે સિલિકોનમાંથી બનાવવામાં આવે છે.

મેમરી ટ્રીક

"ફોટોન્સ વિઝિટ, કર્ટેન કિએટેડ"

પ્રશ્ન 5(b) [4 માકસી]

પીવી સોલર પેનલ અને એરેસ સમજાવો.

જવાબ

આકૃતિ:

Mermaid Diagram (Code)

```

{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A[Solar Cell] --> B[Solar Panel]
    B --> C[Solar Array]
{Highlighting}
{Shaded}
    
```

Table 12: સોલર સિસ્ટમ હાયરાર્કી

ઘટક	વર્ણન
PV સેલ	સૂર્યપ્રકાશને વીજળીમાં રૂપાંતરિત કરતું મૂળભૂત એકમ (0.5V - 0.6V)
PV પેનલ	શ્રેણી/સમાંતરમાં જોડાયેલા અનેક સેલ (સામાન્ય રીતે 12V, 24V)
PV એરે	જરૂરી વોલ્ટેજ/કરંટ મેળવવા માટે જોડાયેલા અનેક પેનલ

મેમરી ટ્રીક

"સેલ્સ કમ્પબાઇન ઇન્ટુ પેનલ્સ, પેનલ્સ પ્રોડ્યુસ એરેસ"

પ્રશ્ન 5(c) [7 માકર્સ]

વિન્ડ પાવર સિસ્ટમનો બ્લોક ડાયાગ્રામ દોરો અને સમજાવો.

જવાબ

આફ્ટિ:

```
flowchart LR
    A[Wind Turbine] --> B[Gearbox]
    B --> C[Generator]
    C --> D[Power Electronics]
    D --> E[Transformer]
    E --> F[Grid/Load]
    G[Control System] --> A
    G --> C
    G --> D
```

વિન્ડ પાવર સિસ્ટમના ઘટકો:

- વિન્ડ ટર્બોઇન: પવનની ઊર્જાને યાંત્રિક ઊર્જામાં રૂપાંતરિત કરે છે
- ગિયરબોક્સ: જનરેટર માટે રોટેશનલ સ્પીડ વધારે છે
- જનરેટર: યાંત્રિક ઊર્જાને વિદ્યુત ઊર્જામાં રૂપાંતરિત કરે છે
- પાવર ઇલેક્ટ્રોનિક્સ: વિદ્યુત આઉટપુટને નિયંત્રિત અને નિયમિત કરે છે
- ટ્રાન્સફોર્મર: ટ્રાન્સમિશન/ડિસ્ટ્રિબ્યુશન માટે વોલ્ટેજ વધારે/ઘટાડે છે
- કંટ્રોલ સિસ્ટમ: સમગ્ર ઓપરેશનનું મોનિટરિંગ અને ઓપ્ટિમાઇઝેશન કરે છે

મેમરી ટ્રીક

"વિન્ડ ટર્ન્સ ગિયર્સ, જનરેટિંગ ઇલેક્ટ્રોકલ રિટન્સ"

પ્રશ્ન 5(a) OR [3 માકર્સ]

ગ્રીન એનજૂના ફાયદા જણાવો.

જવાબ

Table 13: ગ્રીન એનજૂના ફાયદા

ફાયદા શ્રેણી	ઉદાહરણો
પર્યાવરણીય	પ્રદૂષણ ઘટાડે છે, કાર્બન ફૂટપ્રિન્ટ ઘટાડે છે
આર્થિક	નોકરીઓ સર્જે છે, ઊર્જા પર આધારિતતા ઘટાડે છે
આરોગ્ય	હવાની ગુણવત્તા સુધારે છે, આરોગ્ય સમસ્યાઓ ઘટાડે છે
ટકાઉપણું	નવીનીકરણીય, અખૂટ સ્ત્રોત

મેમરી ટ્રીક

"કલીન એનજૂનું ફિચેટ્સ ઇકોનોમિક સેલ્વેશન"

પ્રશ્ન 5(b) OR [4 માક્સ]

સોલર PV ના ઉપયોગો ટુંકમા સમજાવો.

જવાબ

આફ્ટિસ:

Mermaid Diagram (Code)

```

{Shaded}
{Highlighting} []
graph TD
    A[Solar PV Applications] --> B[Residential]
    A --> C[Commercial]
    A --> D[Industrial]
    A --> E[Utility Scale]
    A --> F[Off-grid]
{Highlighting}
{Shaded}
  
```

સોલર PV ઉપયોગો:

- રહેણાંક: રૂફટોપ સિસ્ટમ, સોલર વોટર હીટર
- વ્યાપારી: બિલ્ડિંગ ઇન્ફ્રાસ્ટ્રક્ચર PV, સોલર પાર્કિંગ
- ઔદ્યોગિક: પ્રોસેસ હીટિંગ, પાવર જનરેશન
- યુટિલિટી સ્કેલ: સોલર ફર્મ, ગ્રેડ સ્પોર્ટ
- ઓફન્-ગ્રાઉન્ડ: ગ્રામીણ વિદ્યુતીકરણ, રિમોટ એપ્લિકેશન્સ

મેમ્પરી ટ્રીક

"રેસિડેન્શિસ, કોમર્સ, ઇન્ડસ્ટ્રી યુટિલાઇઝ સોલર"

પ્રશ્ન 5(c) OR [7 માક્સ]

ગ્રીન અનજીના ના વિવિધ પ્રકારો સમજાવો.

જવાબ

Table 14: ગ્રીન અનજીના પ્રકારો

પ્રકાર	સ્ત્રોત	ઉપયોગો
સોલર	સૂર્ય	PV સિસ્ટમ, થર્મલ પ્લાન્ટ
વિન્ડ	હવાની ગતિ	વિન્ડ ટર્બાઇન, વિન્ડમિલ
હાઇડ્રો	વહેતા પાણી	ડેમ, સન-ઓફ-રિવર સિસ્ટમ
બાયોમાસ	જૈવિક પદાર્થ	દળ, બાયોગેસ ઉત્પાદન
જીયોથર્માલ	પૃથ્વીની ગરમી	ડાયરેક્ટ હીટિંગ, પાવર પ્લાન્ટ
ટાઇડલ	સમુદ્રના ભરતી-ઓટ	બેશેજ સિસ્ટમ, ટાઇડલ ટર્બાઇન

આફ્ટિસ:

```

pie title "Green Energy Sources"
    "Solar" : 30
    "Wind" : 25
    "Hydro" : 20
    "Biomass" : 15
    "Geothermal" : 7
    "Tidal" : 3
  
```

મેમરી ટ્રીક

“સૂર્ય, પવન, જળ, બાયોમાસ, જીયોથર્મલ, ટાઇડલ - સરળ માર્ગો હરિત ભવિષ્ય”