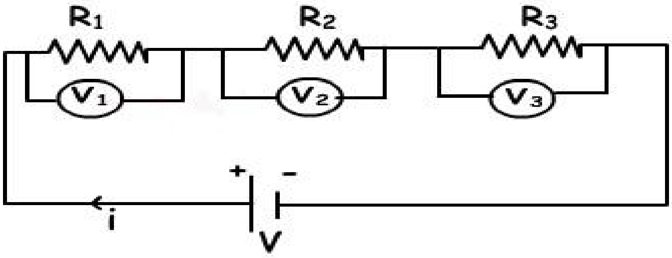
11. విద్యుత్ ప్రవాహం

4 మార్కుల ప్రశ్నలు

1. మూడు నిరోధాలను శ్రేణిలో కలిపినపుడు ఫలిత నిరోధానికి సమీకరణాన్ని ఉత్పాదించండి

1. పటంలో చూపిన విధంగా మూడు నిరోధాలు R_1, R_2, R_3 లను శ్రేణిలో సంధానం చేశారు అనుకుందాం.



2. ఆ నిరోధాల చివరల మధ్య పొటెన్షియల్ భేదాలు వరుసగా V_1, V_2, V_3
3. ఆ నిరోధాల గుండా ప్రవహించు విద్యుత్ ప్రవాహం i అనుకుందాం.
4. శ్రేణి సంధానంలో ఫలిత పొటెన్షియల్ వాటి విడి విడి పొటెన్షియల్ భేదాల మొత్తానికి సమానం అవుతుంది.

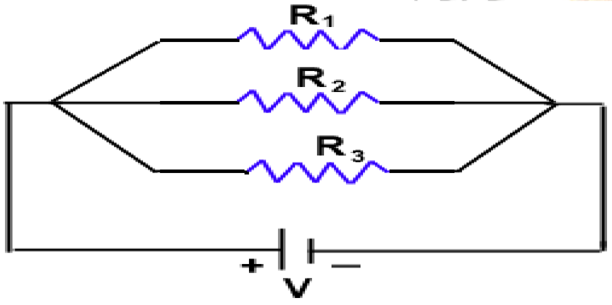
$$V = V_1 + V_2 + V_3$$

5. ఓమ్ నియమాన్ని అనుసరించి

$$V = iR,\ V_1 = iR_1,\quad V_2 = iR_2,\quad V_3 = iR_3$$
$$\Rightarrow V = V_1 + V_2 + V_3$$
$$\Rightarrow iR = iR_1 + iR_2 + iR_3$$
$$\Rightarrow R = R_1 + R_2 + R_3$$

6. నిరోధాలను శ్రేణిలో సంధానించినపుడు ఫలిత నిరోధం, విడివిడి నిరోధాల మొత్తానికి సమానం.

2. మూడు నిరోధాలను సమాంతరంగా కలిపినపుడు ఫలిత నిరోధానికి సమీకరణాన్ని ఉత్పాదించండి



1. పటంలో చూపిన విధంగా మూడు నిరోధాలు R_1, R_2, R_3 లను సమాంతరంగా సంధానం చేశారు అనుకుందాం.
2. ఆ నిరోధాల చివరల మధ్య పొటెన్షియల్ భేదము V
3. ఆ నిరోధాల గుండా ప్రవహించు విద్యుత్ ప్రవాహాలు వరుసగా i_1, i_2, i_3 అనుకుందాం.
4. సమాంతర సంధానంలో ఫలిత విద్యుత్ ప్రవాహం, నిరోధాల గుండా ప్రవహించే విద్యుత్ ప్రవాహాల మొత్తానికి సమానం అవుతుంది.

$$i = i_1 + i_2 + i_3$$

5. ఓమ్ నియమాన్ని అనుసరించి

$$V = iR \Rightarrow i = V/R$$
$$V = i_1 R_1 \Rightarrow i_1 = V/R_1$$
$$V = i_2 R_2 \Rightarrow i_2 = V/R_2$$
$$V = i_3 R_3 \Rightarrow i_3 = V/R_3$$
$$\Rightarrow i = i_1 + i_2 + i_3$$
$$\Rightarrow V/R = V/R_1 + V/R_2 + V/R_3$$
$$\Rightarrow 1/R = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3$$

6. నిరోధాలను సమాంతరంగా సంధానించినపుడు ఫలిత నిరోధం యొక్క వ్యుత్క్రమం, విడివిడి నిరోధాల వ్యుత్క్రమాల మొత్తానికి సమానం.

3. ఓమ్ నియమాన్ని ప్రవచించండి. దానిని సరిచూడడానికి ప్రయోగాన్ని తెలిపి, ప్రయోగ విధానాన్ని వివరించండి

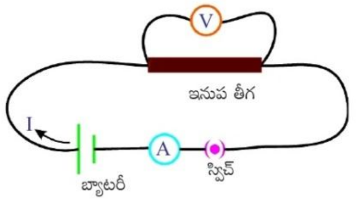
ఓమ్ నియమము: స్థిర ఉష్ణోగ్రత వద్ద, వాహకం రెండు చివరల మధ్య పొటెన్షియల్ భేదం వాహకం గుండా ప్రవహించే విద్యుత్ ప్రవాహానికి అనులోమానుపాతంలో ఉంటుంది. వాహకం చివరల మధ్య పొటెన్షియల్ భేదం V మరియు వాహకం గుండా ప్రవహించే విద్యుత్ ప్రవాహం i అయితే V/i స్థిరము.

ప్రయోగము:

ఉద్దేశ్యము: ఓమ్‌నియమాన్ని సరిచూచుట, V/i స్థిరమని చూపుట

కావలసిన వస్తువులు: 1.5ఓ. విద్యుత్‌ఘటాలు 5, అమ్మీటరు, ఓల్ట్‌మీటరు, 10 సెం మీ. పొడవుగల సన్నని ఇనుపతీగ, స్విచ్

నిర్వహించు విధానము:



1. పటంలో చూపిన విధంగా విద్యుత్ వలయాన్ని కలుపవలెను.
2. ముందుగా ఒక ఘటాన్ని వలయంలో ఉంచి అమ్మీటరులో విద్యుత్ ప్రవాహం, ఓల్ట్‌మీటరులో విద్యుత్ పొటెన్షియల్ రీడింగులను గుర్తించి పట్టికలో పొందుపరచాలి.
3. ఇదే ప్రయోగాన్ని ఒక ఘటానికి బదులుగా వరుసగా రెండు, మూడు, నాలుగు, ఐదు ఘటాలను ఉంచి నిర్వహించి, విద్యుత్ ప్రవాహం, విద్యుత్ పొటెన్షియల్ విలువలను నమోదు చేయాలి.

క్రమసంఖ్య	విద్యుత్ ప్రవాహం	విద్యుత్ పొటెన్షియల్	V/i
1.	1.5 V		
2.	3.0 V		
3.	4.5 V		
4.	6.0 V		
5.	7.5 V		

4. ప్రతీ సందర్భంలోనూ V/i విలువను కనుగొనాలి.
5. దీన్ని బట్టి V/i విలువ స్థిరంగా ఉన్నట్లు గుర్తించవచ్చు.
6. ఓమ్ నియమాన్ని అనుసరించి V/i విలువ స్థిరంగా ఉంటుంది.

2 మార్కుల ప్రశ్నలు

1. ఇండ్లలో వాడే విద్యుత్ ఉపకరణాలు పాడవకుండా కాపాడడంలో ఫ్యూజ్ పాత్రను నీవెలా అభినందిస్తావు?

లేదా

ఇంటిలోకి వచ్చే కరెంటు ఓవర్‌లోడ్ కావడం గురించి వివరించండి.

లేదా

ఇండ్లలో ఫ్యూజ్ ఎందుకు వాడతాము?

1. ఇళ్లలోకి వచ్చే 240 ఓల్ట్ల విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని 5 - 20 ఆంపియర్‌ల విద్యుత్ వినియోగించుకునేలా విద్యుత్ పరికరాలు రూపొందించబడతాయి.
2. ఒకవేళ 20 ఆం. కంటే ఎక్కువ విద్యుత్ ప్రవాహం పరికరాలలోకి ప్రసరిస్తే విద్యుత్ వలయాలు వేడెక్కి మంటలు ఏర్పడే అవకాశం ఉంది. దీన్ని ఓవర్‌లోడ్ అంటారు
3. ఓవర్‌లోడ్‌ను నుండి విద్యుత్ ఉపకరణాలను రక్షించడానికి ఫ్యూజ్ ఉపయోగపడుతుంది.
4. ఇంటిలోకి లైన్ల నుంచి వచ్చే విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని ఫ్యూజ్ గుండా ప్రసరించేలా చేస్తారు.
5. ఫ్యూజ్‌లోని సన్నని తీగ 20 ఆం. కంటే ఎక్కువ విద్యుత్ ప్రసరిస్తే కరిగిపోయి, ఇంటిలోని పరికరాలకు విద్యుత్ సరఫరా నిలిపివేస్తుంది.
6. అందువలన ఓవర్‌లోడ్‌నుంచి విద్యుత్ పరికరాలు రక్షించబడతాయి.
7. ఖరీదైన విద్యుత్ పరికరాలను ఓవర్‌లోడ్ నుంచి రక్షించుచున్న ఫ్యూజ్ పనితీరు అభినందనీయమైనది.

2. పొటెన్షియల్ భేదం, విద్యుత్ చాలక బలం మధ్య తేడాలను వ్రాయండి

పొటెన్షియల్ భేదం	విద్యుత్ చాలక బలం

1. ఇది వాహకంలో ప్రమాణ ధనావేశాన్ని ఒక బిందువు నుండి మరొక బిందువు వద్దకు కదల్చడానికి చేసిన పని	1. ప్రమాణ ఋణావేశాన్ని ధనధృవం నుండి ఋణధృవానికి కదిలించడా నికి రసాయన బలం చేసిన పని
2. పొటెన్షియల్ భేదం, విద్యుత్ ప్రవాహం వాహక నిరోధాలపై ఆధారపడి ఉంటుంది.	2. విద్యుత్ చాలక బలం, విద్యుత్ ప్రవాహం, వాహక నిరోధాలపై ఆధారపడదు.
3. వలయంలోని ఏవేని రెండు బిందువు ల మధ్య దీనిని కొలవవచ్చును	3. బ్యాటరీ కొనల మధ్య దీనిని కొలవవచ్చును
4. దీని విలువ ఎల్లప్పుడూ వి.చా.బ కంటే తక్కువ	4. దీని విలువ ఎల్లపుడు పొటెన్షియల్ భేదం కంటే ఎక్కువ

3. మీ శరీర నిరోధం 1,00,000 . అయిన మీరు 12 ఓల్టుల బ్యాటరీ కొనలను ముట్టుకున్నపుడు మీ శరీరం గుండా ప్రవహించే విద్యుత్ ప్రవాహం ఎంత?

శరీర నిరోధం R = 1,00,000

విద్యుత్ పొటెన్షియల్ V = 12 ఓల్టులు

విద్యుత్ ప్రవాహం $i = \frac{V}{R} = \frac{12}{1,00,000} = 12 \times 10^{-5} A.$

1 మార్కు ప్రశ్నలు

1. కిలోవాట్ అవర్‌కి సమానం అయిన విలువను జౌల్‌లలో తెల్పండి

1 కిలో వాట్ - అవర్ = 36×10^5 జౌల్స్

2. ఓవర్‌లోడ్ అంటే ఏమిటి? ఇది ఏ సందర్భంలో జరుగుతుంది?

1. ఇళ్లలోకి వచ్చే 240 ఓల్ట్‌ల విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని 5 - 20 ఆంపియర్‌ల విద్యుత్ వినియోగించుకునేలా విద్యుత్ పరికరాలు రూపొందించబడతాయి.

2. ఒకవేళ 20 ఆం. కంటే ఎక్కువ విద్యుత్ ప్రవాహం పరికరాలలోకి ప్రసరిస్తే విద్యుత్ వలయాలు వేడెక్కి మంటలు ఏర్పడే అవకాశం ఉంది. దీన్ని ఓవర్‌లోడ్ అంటారు

3. 1 మీ. పొడవు, 0.1 మి.మీ. వ్యాసార్థం కల తీగ నిరోధం 100 ఓమ్‌లు అయితే వాహక పదార్థ విశిష్ట నిరోధం ఎంత?

వాహకం పొడవు l = 1 మీ.

వాహక తీగ వ్యాసార్థం r = 0.1 మి.మీ = 10^{-4} మీ.

విద్యుత్ నిరోధం R = 100 ఓమ్‌లు.

వాహక విశిష్ట నిరోధం $\rho = \frac{RA}{l} = \frac{R\pi r^2}{l}$

$$= \frac{100 \times 3.14 \times (10^{-4})^2}{1}$$

$$= 3.14 \times 10^{-6}\ Ohm - m$$

4. కారు హెడ్‌లైట్లు శ్రేణిలో కలుపుతారా? సమాంతరంగా కలుపుతారా? ఎందుకు?

1. కారు లైట్లను శ్రేణిలో కలిపినట్లయితే ఒకలైటుని ఆర్పివేసినపుడు మిగిలినవి కూడా ఆరిపోతాయి.

2. ఏదైనా ఒకలైటు పాడయినపుడు మిగిలినవి కూడా వెలుగవు.

3. అదే సమాంతరంగా కలిపితే ఒకటి పాడైపోయినా, మిగిలిన లైట్లు వెలుగుతాయి

4. అందుకే కారు లైట్లను సమాంతరంగా కలుపుతారు.

అదనపు ప్రశ్నలు

1. లోరెంజ్ – డ్రూడ్ ఎలక్ట్రాన్ సిద్ధాంతం సహాయంతో విద్యుత్ ప్రవాహానికి ఎలక్ట్రానులు ఎలా కారణమో వివరించండి.

1. లోహాల వంటి వాహకాలలో అధిక సంఖ్యలో స్వేచ్ఛా ఎలక్ట్రాన్‌లు, ధనాత్మక అయాన్‌లు నిర్దిష్ట స్థానాలలో ఉంటాయని లోరెంజ్-డ్రూడ్‌లు ప్రతిపాదించారు.

2. ఈ ధనాత్మక అయానుల అమరికను లాటిస్ అంటారు.

3. తెరచిన విద్యుత్ వలయంలో స్వేచ్ఛా ఎలక్ట్రాన్‌లు ఒక క్రమత్వం లేకుండా వాటి ఇష్టానుసారం వివిధ దిశలలో చలిస్తుంటాయి. దీన్ని క్రమరహిత చలనం అంటారు.

4. ఎలక్ట్రాన్‌ల క్రమరహిత చలనం వలన వాహకంలో ఏదైని మధ్యచ్ఛేదం వెంబడి కదిలే ఫలిత ఆవేశం శూన్యమవుతుంది.

5. ఒక బల్బ్‌తో సహా వాహక రెండు చివరలను ఒక బ్యాటరీకి కలిపితే, బ్యాటరీ నుండి బల్బుకు శక్తి సరఫరా అవుతుంది.

6. ఎలక్ట్రాన్‌లు ఒక క్రమ పద్ధతిలో నిర్ణీత దిశలో శక్తిని సరఫరా చేస్తాయి.

7. ఇలా ఎలక్ట్రాన్‌లు క్రమపద్ధతిలో చలించడాన్ని విద్యుత్ ప్రవాహం అంటారు.

2. బ్యాటరీ ఎలా పనిచేస్తుంది? వివరించండి

1. రెండు లోహపు పలకలు (ఎలక్ట్రోడ్‌లు), ఒక రసాయనం బ్యాటరీలోగల ప్రధాన భాగాలు

2. ఈ రెండు ఎలక్ట్రోడ్‌ల మధ్య ఉండే విద్యుద్విశ్లేష్యంలో పరస్పరం వ్యతిరేక దిశలలో చలించే ధన, ఋణ అయానులు ఉంటాయి.

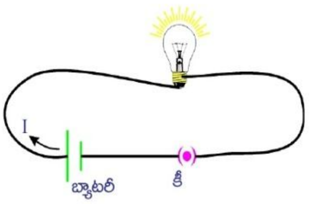
3. రసాయన బలం వలన ఒక లోహపు పలకవైపుకు ధన అయాన్‌లు కదలి ఆ ఎలక్ట్రోడ్ ధనావేశపూరితమవుతుంది. దీనిని ఆనోడ్ అంటారు.

4. మరొక లోహపు పలకవైపుకు ఋణ అయాన్‌లు కదిలి అది ఋణావేశపూరితవవుతుంది. దీనిన్ని కాథోడ్ అంటారు.

5. కాథోడ్, ఆనోడ్‌ల మధ్య ఒక వాహక తీగను కలిపినపుడు వాహక తీగ రెండు చివరల మధ్య పొటెన్షియల్ బేధం ఏర్పడుతుంది.

6. ఈ పొటెన్షియల్ బేధం ప్రభావం వల్ల వాహకంగుండా విద్యుత్ ప్రవహిస్తుంది.

3. వాహకనిరోధం ఉష్ణోగ్రతపై ఆధారపడుతుందని మీరెలా పరీక్షిస్తారు?



1. పటంలో చూపిన విధంగా ఒక వలయాన్ని ఏర్పాటు చేయుము.

2. మల్టీమీటరును ఉపయోగించి బల్బ్ చివరల మధ్య నిరోధాన్ని కొలిచి నమోదు చేసుకొనుము.

3. కొద్ది నిమిషాల తరువాత మరోసారి బల్బు చివరల మధ్య నిరోధాన్ని గుర్తించాలి.

4. మొదటి సందర్భం కంటే రెండవ సందర్భంలో నిరోధం ఎక్కువ ఉన్నట్లు గమనించవచ్చు.

5. బల్బునుంచి విద్యుత్ ప్రవహించినపుడు బల్బు వేడెక్కడం వలన బల్బు నిరోధం పెరిగింది.

6. దీన్ని బట్టి వాహక నిరోధం ఉష్ణోగ్రతపై ఆధారపడుతుందని గుర్తించవచ్చు.

4. ఎలక్ట్రిక్‌షాక్ (విద్యుత్ ఘాతం) అంటే ఏమిటి? ఇది ఎలా సంభవిస్తుంది.

1. 240 వోల్టుల విద్యుత్ తీగను తాకినపుడు మన శరీరంగుండా 0.0024 ఆం. విద్యుత్ ప్రసరిస్తుంది.

2. ఈ విద్యుత్ ప్రవాహం మన శరీరంలోని వివిధ అవయవాల పనులకు ఆటకం కలిగిస్తుంది.

3. ఇలా ఆటంకం కలగడాన్నే విద్యుత్‌ఘాతం అంటారు.

4. విద్యుత్ ప్రవాహం 0.07 ఆం. వరకూ చేరితే అది గుండె పనితీరుపై ప్రభావాన్ని చూపి మరణం కూడా సంభవించే అవకాశం ఉంది.

5. $R = \rho\frac{l}{A}$ ను ఉత్పాదించండి.

1. పొటెన్షియల్ బేదం స్థిరంగా ఉన్నపుడు వాహకం నిరోధం, దాని పొడవుకు అనులోమానుపాతంలో ఉంటుంది.

$$R \propto l$$

2. వాహక ఉష్ణోగ్రత, పొడవులు స్థిరంగా ఉన్నపుడు నిరోధం, దాని మధ్యచ్ఛేద వైశాల్యానికి విలోమానుపాతంలో ఉంటుంది.

$$R \propto \frac{1}{A}$$

3. పై రెండు సమీకరణాల నుండి

$$R \propto \frac{l}{A}$$

$$=> R = \rho\frac{l}{A}$$

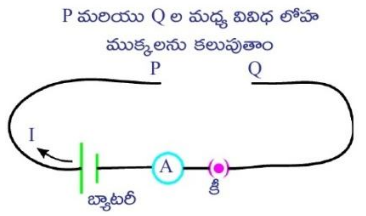
4. ఇక్కడ ρ అనుపాత స్థిరాంకం. దీన్ని విశిష్ట నిరోధం లేదా నిరోధకత అంటారు.

5. విశిష్ట నిరోధం పదార్థ స్వభావం, ఉష్ణోగ్రతలపై ఆధారపడుతుంది.

6. స్థిర ఉష్ణోగ్రత, స్థిర మధ్యచ్ఛేద వైశాల్యం గల వాహక నిరోధం, దాని పొడవుకు అనులోమానుపాతంలో ఉంటుందని మీరెలా పరీక్షిస్తారు?

1. ఒకే మధ్యచ్ఛేద వైశాల్యం, వేరువేరు పొడవులు గల కొన్ని ఇనుప తీగలను తీసుకోండి.

2. పటంలో చూపిన విధంగా వలయాన్ని ఏర్పాటు చేయండి



3. ఎంచుకున్న తీగలలో మొదటి దాన్ని వలయంలోని PQ మధ్య ఉంచి వలయంలో విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని గుర్తించి నమోదు చేయండి.

4. ఇలా ప్రతీ ఇనుపతీగను వలయంలోని PQ స్థానంలో ఉంచి, వలయంలో విద్యుత్ ప్రవాహాలను నమోదుచేయండి.

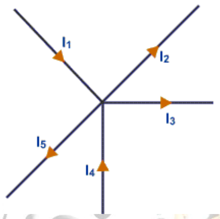
5. ఈ వివరాలను బట్టి ఇనుప తీగ పొడవు పెరిగిన కొద్దీ విద్యుత్ ప్రవాహం తగ్గడాన్ని అంటే, విద్యుత్ నిరోధం పెరగడాన్ని గమనించవచ్చు.

6. ఈ వివరాలను విశ్లేషిస్తే, పొటెన్షియల్ బేధం స్థిరంగా ఉన్నపుడు, వాహక నిరోధం, వాహకపు పొడవుకు అనులోమానుపాతంలో ఉంటుందని తెలుస్తుంది.

7. కిర్చాఫ్ నియమాలను తెల్పి ఉదాహరణలతో వివరించండి.

1. ఒక డిసి వలయంలోని కొన్ని బ్యాటరీలు, నిరోధాలను ఏ విధంగా కలిపినా, దానిని గురించి అవగాహన చేసుకోవడానికి కిర్చాఫ్ నియమాలు ఉపయోగపడతాయి.

<u>కిర్చాఫ్ జంక్షన్ నియమం:</u>



1. కిర్చాఫ్ జంక్షన్ నియమాన్ని అనుసరించి వలయంలో విద్యుత్ ప్రవాహం విభజించబడే ఏ జంక్షన్ వద్దనైనా, ఆ జంక్షన్‌కు చేరే విద్యుత్ ప్రవాహాల మొత్తం, ఆ జంక్షన్‌ను వీడిపోయే విద్యుత్ ప్రవాహాల మొత్తానికి సమానం.

2. ఉదాహరణకు ప్రక్క పటంలో జంక్షన్‌ను చేరే విద్యుత్ ప్రవాహాలు I_1, I_4 మరియు జంక్షన్‌ను వీడే విద్యుత్ ప్రవాహాలు I_2, I_3, I_5. జంక్షన్ నియమాన్ని అనుసరించి

$$I_1+I_4 = I_2+I_3+I_5$$

<u>కిర్చాఫ్ లూప్ నియమం:</u>

1. ఒక మూసిన వలయంలోని పరికరాల రెండు చివరల మధ్య పొటెన్షియల్ భేదాల్లో పెరుగుదల, తగ్గుదలల బీజీయ మొత్తం శూన్యం.

2. ఉదాహరణకు ప్రక్క పటంలో లూప్ నియమాన్ని అనువరింపచేస్తే

ACDBA లూప్‌నందు,

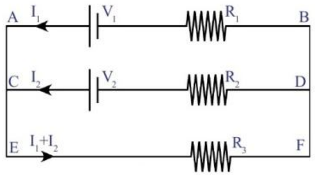
$$-V_2 + I_2R_2 - I_1R_1 + V_1 = 0$$

EFDCE లూప్ నందు

$$-(I_1 + I_2)R_3 - I_1R_1 + V_1 = 0$$

EFBAE లూప్‌నందు

$$-(I_1 + I_2)R_3 - I_1R_1 + V_1 = 0$$



8. కాపర్ కంటే సిల్వర్ మంచి విద్యుత్ వాహకం. అయినా, విద్యుత్ తీగగా కాపర్‌ను వాడతాం ఎందుకు?

1. కాపర్ కంటే సిల్వర్ మంచి విద్యుత్ వాహకం.

2. కానీ, సిల్వర్ ఖరీదైన లోహము.

3. కాపర్ లోహంను చాలా సన్నని తీగలుగా మార్చవచ్చు. దీన్ని పెళుసుదనం తక్కువ.

4. ఈ కారణాల వలననే కాపర్‌ను విద్యుత్ తీగలుగా ఉపయోగిస్తున్నారు.

9. 100W, 220V మరియు 60W, 220V గల రెండు బల్బులున్నవి. దేని నిరోధం ఎక్కువ?

1. మొదటి బల్బు సామర్థ్యం P_1 = 100W మరియు పొటెన్షియల్ V_1 = 220V

మొదటి బల్బు యొక్క నిరోధము $R_1 = V_1^2 / P_1$

$=> R_1 = 220x220 / 100$

$=> R_1 = 484$ ohms.

2. రెండవ బల్బు సామర్థ్యం P_2 = 60 మరియు పొటెన్షియల్ V_2 = 220

రెండవ బల్బు యొక్క నిరోధము $R_2 = V_2^2 / P_2$

$=> R_2 = 220x220 / 60$

$=> R_2 = 806.6$ ohms.

కనుక రెండోబల్బు యొక్క నిరోధము ఎక్కువ.

10. ఇండ్లలో విద్యుత్ పరికరాలను ఎందుకు శ్రేణిలో కలపము?

లేదా

ఇండ్లలో విద్యుత్ పరికరాలను ఎందుకని సమాంతరంగా సంధానం చేస్తాము?

లేదా

ఇండ్లలో విద్యుత్ పరికరాలను సమాంతరంగా ఎందుకు కలుపుతారు? శ్రేణిలో కలిపితే ఏమి జరుగుతుంది?

1. శ్రేణి సంధానంలో కలిపిన పరికరాలలో ఏదైనా ఒక పరికరము పనిచేయకపోతే మిగిలిన పరికరాలు పనిచేయవు.

2. అదే సమాంతర సంధానంలో అయితే, ఏదైనా పరికరము పనిచేయకపోయినా మిగిలిన పరికరాలు పనిచేస్తాయి.

3. సమాంతర సంధానంలో పరికరాల మధ్య పొటెన్షియల్ సమానంగా ఉండి, వాటికి సరిపడేంత విద్యుత్‌ను వినియోగించుకుంటాయి.

4. కనుక ఇండ్లలోని విద్యుత్ పరికరాలను శ్రేణిలో కాకుండా సమాంతరంగా కలుపుతాము.

11. బల్బులోని ఫిలమెంట్ తయారీకి టంగ్‌స్టన్‌ను వినియోగిస్తారు. ఎందుకు?

1. టంగ్‌స్టన్ విశిష్ట నిరోధం మరియు ద్రవీభవన స్థానాలు చాలా ఎక్కువ.

2. విశిష్ట నిరోధం అధికంగా గల లోహాలు మంచి విద్యుత్ నిరోధాలుగా పనిచేస్తాయి.

3. కనుకనే విద్యుత్ బల్బులో ఫిలమెంట్ తయారీకి టంగ్‌స్టన్‌ను ఉపయోగిస్తారు.

14. మన ఇంటిలోని విద్యుత్ వలయంలో ఫ్యూజ్‌ను సమాంతరంగా కలపాలా? శ్రేణిలో కలపాలా? ఎందుకు?

1. ఇంటిలోని పరికరాలను ఓవర్‌లోడ్‌నుంచి కాపాడడానికి చేసుకునే అమరికయే ఫ్యూజ్.

2. లైన్స్ ద్వారా వచ్చే మొత్తం విద్యుత్ ఫ్యూజ్ గుండా ఫ్యూజ్ ద్వారా ప్రయాణించి ఇంటిలోని పరికరాలను చేరుతుంది.

3. ఒవర్‌లోడ్ సమయంలో ఫ్యూజ్ ఇంటిలోకి విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని నిలిపివేస్తుంది.

4. అందువలన ఇంటిలోని విద్యుత్ పరికరాలు కాపాడబడతాయి.

15. ఎ. ఒక 30 ఓమ్‌ల బ్యాటరీని తీసుకొని, పొటెన్షియల్ భేదాన్ని కొలవండి. ఆ బ్యాటరీని ఏదైనా వలయంలో ఉంచి, పొటెన్షియల్ బేధాన్ని కొలవండి. మీ రీడింగులలో ఏమైనా తేడా ఉందా? ఎందుకు?

1. విద్యుత్ ఘటమును వలయంలో కలిపినా దాని పొటెన్షియల్ బేధంలో ఎటువంటి మార్పు ఉండదు.

బి. బల్బువిడిగా ఉన్నప్పుడు మల్టీమీటరు సహాయంతో దాని నిరోధాన్ని కొలవండి. ఈ బల్బ్ 12 ఓల్టుల బ్యాటరీ, స్విచ్‌లను శ్రేణిలో కలిపి, స్విచ్ ఆన్ చేయండి. ప్రతి 30 సెకనులకొకసారి బల్బు యొక్క నిరోధాన్ని కొలవండి. సరైన పట్టికను గీసి దానిలో నమోదు చేయండి. పై పరిశీలనల నుండి ఏమి నిర్ధారిస్తారు?

1. విద్యుత్ బల్బును వలయంలో ఉంచి ప్రతి 30 సెకనులకొకసారి బల్బు యొక్క నిరోధాన్ని కొలిచినపుడు, నిరోధం విలువ పెరగడాన్ని గమనిస్తాము.

2. దీనికి కారణం బల్బు ఉష్ణోగ్రత పెరగడమే.

3. ఉష్ణోగ్రత పెరిగిన, వాహక నిరోధము పెరుగుతుంది.

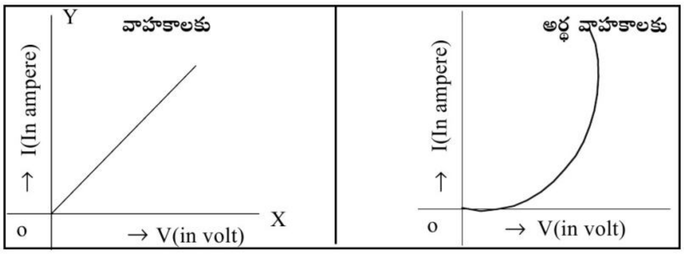
4. దీనికి తగిన పట్టిక

క్రమసంఖ్య	పొటెన్షియల్ బేధం	విద్యుత్ ప్రవాహం	బల్బు నిరోధము
1.			
2.			
3.			
4.			

16. ఒక తీగ రెండు చివరల మధ్య పొటెన్షియల్ భేదం V, ఆ తీగలో ప్రవహించే విద్యుత్ I లకు సంబంధించిన గ్రాఫ్ గీయండి. ఆ గ్రాఫ్ ఆకారం ఎలా ఉంది?

1. తీగ స్వభావాన్ని బట్టి గ్రాఫ్ ఆకారము మారుతుంది.

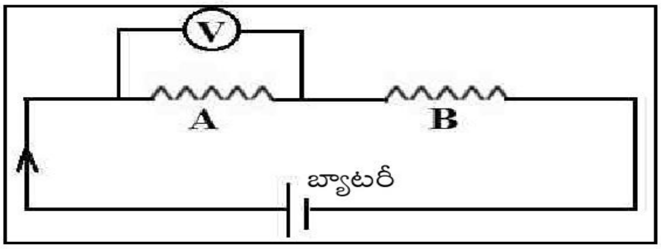
2. ఓమ్ నియమాన్ని అనుసరించి తీగ రెండు చివరల మధ్య పొటెన్షియల్ బేధం ఆ తీగలో ప్రవహించే విద్యుత్ ప్రవాహానికి అనులోమానుపాతంలో ఉంటుంది.



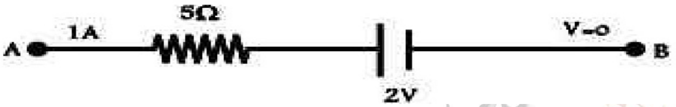
3. లోహాలు ఓమ్‌నియమాన్ని పాటిస్తాయి. ఇలాంటి ఓమీయ వాహకాల గ్రాఫ్ సరళరేఖగా ఉంటుంది.

4. అర్ధవాహకాలు ఓమ్ నియమాన్ని పాటించవు. ఇలాంటి అఓమీయ వాహకాల గ్రాఫ్ వక్రరేఖమాదిరిగా ఉంటుంది.

17. A, B అనే రెండు నిరోధాలు బ్యాటరీతో శ్రేణిలో కలుపబడి ఉన్నాయి. నిరోధంపై పొటెన్షియల్ భేదాన్ని కొలవడానికి వోల్టు మీటరు ఉంది. ఈ సందర్భాన్ని వివరించే పటాన్ని గీయండి.



18. ప్రక్క పటంలో చూపిన విధంగా B వద్ద పొటెన్షియల్ శూన్యమయిన A వద్ద పొటెన్షియల్ ఎంత?

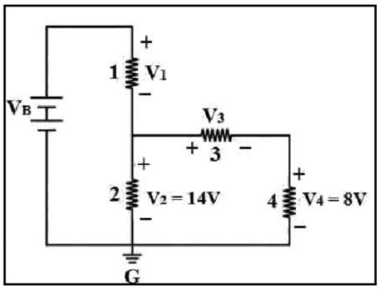


1. కిర్చాఫ్ నియమాన్ని అనుసరించి

$$V_A - (5x1) - 2 - V_B = 0$$
$$=> V_A - 5 - 2 - 0 = 0$$
$$=> V_A - 7 = 0$$
$$=> V_A = 7v$$

2. కనుక B వద్ద పొటెన్షియల్ శూన్యం అయితే A వద్ద పొటెన్షియల్ 7v

19. ప్రక్క పటాన్ని గమనించండి. కింది ప్రశ్నలకు సమాధానాలివ్వండి.



ఎ. 3, 4 నిరోధాలు శ్రేణిలో ఉన్నాయా?
బి. 1, 2 నిరోధాలు శ్రేణిలో ఉన్నాయా?
సి. ఏదైనా నిరోధంతో బ్యాటరీ శ్రేణి పధ్ధతిలో ఉందా?
డి. నిరోధం 3 పై పొటెన్షియల్ భేదం ఎంత?
ఇ. నిరోధం 1 పై పొటెన్షియల్ 6 ఓల్టులు అయిన వలయంలో ఫలిత వి.చా.బ ఎంత?

1. 3, 4 నిరోధాల గుండా ఒకే విద్యుత్ ప్రవాహం ప్రసరిస్తున్నది. కనుక అవి శ్రేణిలో ఉన్నాయి.
2. 1, 2 నిరోధాలు శ్రేణిలో కాదు. సమాంతరంగా సంధానించబడి ఉన్నాయి.
3. 1, 2 నిరోధాలు బ్యాటరీతో సమాంతరంగా సంధానించబడి ఉన్నాయి.
4. నిరోధం 3 పైన ఉన్న పొటెన్షియల్ బేధం 6 ఓల్టులు.
5. వలయంలో ఫలిత విద్యుత్ చాలక బలం

$$V = V_1+V_2+V_3+V_4$$
$$=> V = 6+14+8+8$$
$$=> V = 36v$$

20. 100 ఓమ్‌ల నిరోధం గల ఏకరీతి మందం గల వాహకం కరిగి, మొదటి వాహక పొడవుకు రెట్టింపు పొడవు గల దానిగా మారింది. కొత్తగా తయారైన వాహకం నిరోధం ఎంత?

వాహకం తొలి నిరోధం R_1 = 100 ఓమ్‌లు.

కొత్తగా తయారైన వాహకం నిరోధం = R_2 అనుకుందాం.

వాహకం తొలి పొడవు l_1=l అనుకుందాం.

తుది పొడవు తొలి పొడవుకు రెట్టింపు. కనుక l_2 = 2l

వాహకపు మధ్యచ్ఛేద వైశాల్యములు వరుసగా A_1, A_2 అనుకుందాం.

వాహకాన్ని l పొడవైన స్థూపంగా భావిస్తే, దాని వైశాల్యం స్థిరంగా ఉంటుంది కనుక

$$A_1 l_1 = A_2 l_2$$
$$A_2 = \frac{A_1 . l_1}{l_2}$$
$$=> A_2 = \frac{Al}{2l} = \frac{A}{2}$$

వాహకపు తుది నిరోధము

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{l_1}{l_2} . \frac{A_2}{A_1}$$
$$=> \frac{100}{R_2} = \frac{l}{2l} . \frac{\frac{A}{2}}{A}$$
$$=> \frac{100}{R2} = \frac{1}{2} . \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$
$$=> R_2 = 4 \times 100 = 400\Omega.$$

21. ఒక ఇంటిలో మూడు బల్బులు, రెండు ఫ్యాన్‌లు, ఒక టెలివిజన్‌ను వాడుతున్నారు. ప్రతి బల్బు 40W విద్యుత్‌ను వినియోగిస్తుంది. టెలివిజన్ 60W, ఫ్యాన్ 80W విద్యుత్‌ను వినియోగిస్తున్నాయి. సుమారు ప్రతి బల్బును ఐదు గంటలు, ప్రతి ఫ్యానును 12 గంటలు, టెలివిజన్‌ను 5 గంటల చొప్పున ప్రతిరోజు వినియోగిస్తున్నారు. ఒక యూనిట్‌కు 3 రూ. చొప్పున విద్యుత్ చార్జి వేస్తే 30 రోజుల్లో చెల్లించాల్సిన సొమ్ము ఎంత?

1. బల్బులు వినియోగించుకునే విద్యుత్
బల్బుల సంఖ్య = 3
వాటేజ్ = 40 W
వినియోగించే గంటలు = 5.
బల్బులు వినియోగించుకునే విద్యుత్ శక్తి = బల్బుల సంఖ్య×వాటేజ్×వి.గంటలు
= 3×40×5 = 600 WH

2. ఫ్యానులు వినియోగించుకునే విద్యుత్ శక్తి
ఫ్యానుల సంఖ్య = 2
వాటేజ్ = 80 W
వినియోగించే గంటలు = 12
ఫ్యాన్‌లు వినియోగించుకునే విద్యుత్ శక్తి = ఫ్యానుల సంఖ్య×వాటేజ్×వి.గంటలు
= 2×80×12 = 1920 WH

3. టెలివిజన్ వినియోగించుకునే విద్యుత్ శక్తి
టెలివిజన్‌ల సంఖ్య = 1
వాటేజ్ = 60 W
వినియోగించే గంటలు = 5
టెలివిజన్ వినియోగించుకునే విద్యుత్ శక్తి = టెలివిజన్‌లసంఖ్య×వాటేజ్×వి.గంటలు
= 1×60×5 = 300 WH

4. ఒకరోజులో మొత్తం పరికరాలు వినియోగించే విద్యుత్ శక్తి
= 600+300+1920
= 2820 WH

5. నెలలో వినియోగించే విద్యుత్ శక్తి
= 2820×30 = 84600 WH = 84.6 K.WH

6. ఒక యూనిట్ (KWH) ధర = రూ. 3.00
కనుక మొత్తం 84.6 యూనిట్లకు అయ్యే ఖర్చు = 84.6×3 = రూ. 253.80