4. विद्युतधारेचे परिणाम

स्वाध्याय

1. गटात न बसणारा शब्द ठरवा. त्याचे स्पष्टीकरण लिहा.

अ. वितळतार, विसंवाहक पदार्थ, रबरी मोजे, जनित्र

उत्तर :

वितळतार, विसंवाहक पदार्थ, रबरी मोजे, जनित्र यात न बसणारा शब्द जनित्र. कारण जनित्रात विद्युत निर्मिती होते व इतर तीन हे कशाचीही निर्मिती करत नाहीत.

आ. व्होल्टमीटर, अँमीटर, गॅलव्हॅनोमीटर, थर्मामीटर

उत्तर :

व्होल्टमीटर, अँमीटर, गॅलव्हॅनोमीटर, थर्मामीटर. यात थर्मामीटर हा शब्द गटात न बसणारा आहे. कारण याच्या साहाय्याने तापमान मापन करतात व इतर तीन विद्युतच्या संदर्भातील आहेत.

इ. ध्वनीवर्धक, सुक्ष्मश्रवणी, विद्युतचलित्र, चुंबक

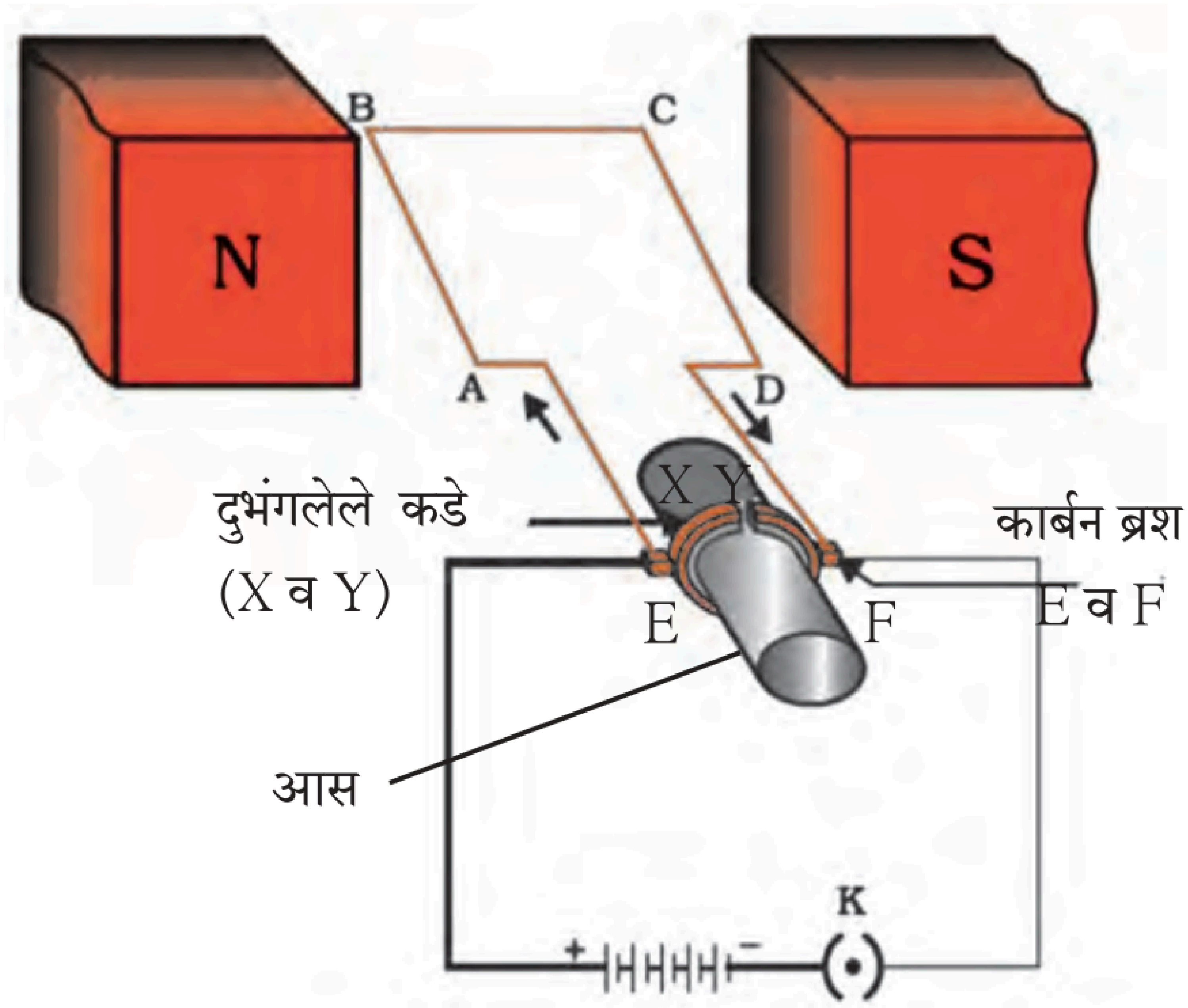
उत्तर :

ध्वनीवर्धक, सुक्ष्मश्रवणी, विद्युतचलित्र, चुंबक यापैकी चुबक हा गटात न बसणारा आहे. कारण इतर तीन मध्ये चुंबकाचा उपयोग करून काही नवनिर्मिती केलेली आहे.

2. रचना व कार्य सांगा, व्यवस्थित आकृती काढून भागांना नावे द्या.
अ) विद्युतचलित्र   ब) विद्युतजनित्र (प्रत्यावर्ती)

उत्तर :

विद्युतचलित्र - विद्युत ऊर्जेचे यांत्रिक ऊर्जेत रूपांतर करणारे यंत्र म्हणजे विद्युतचलित्र होय.

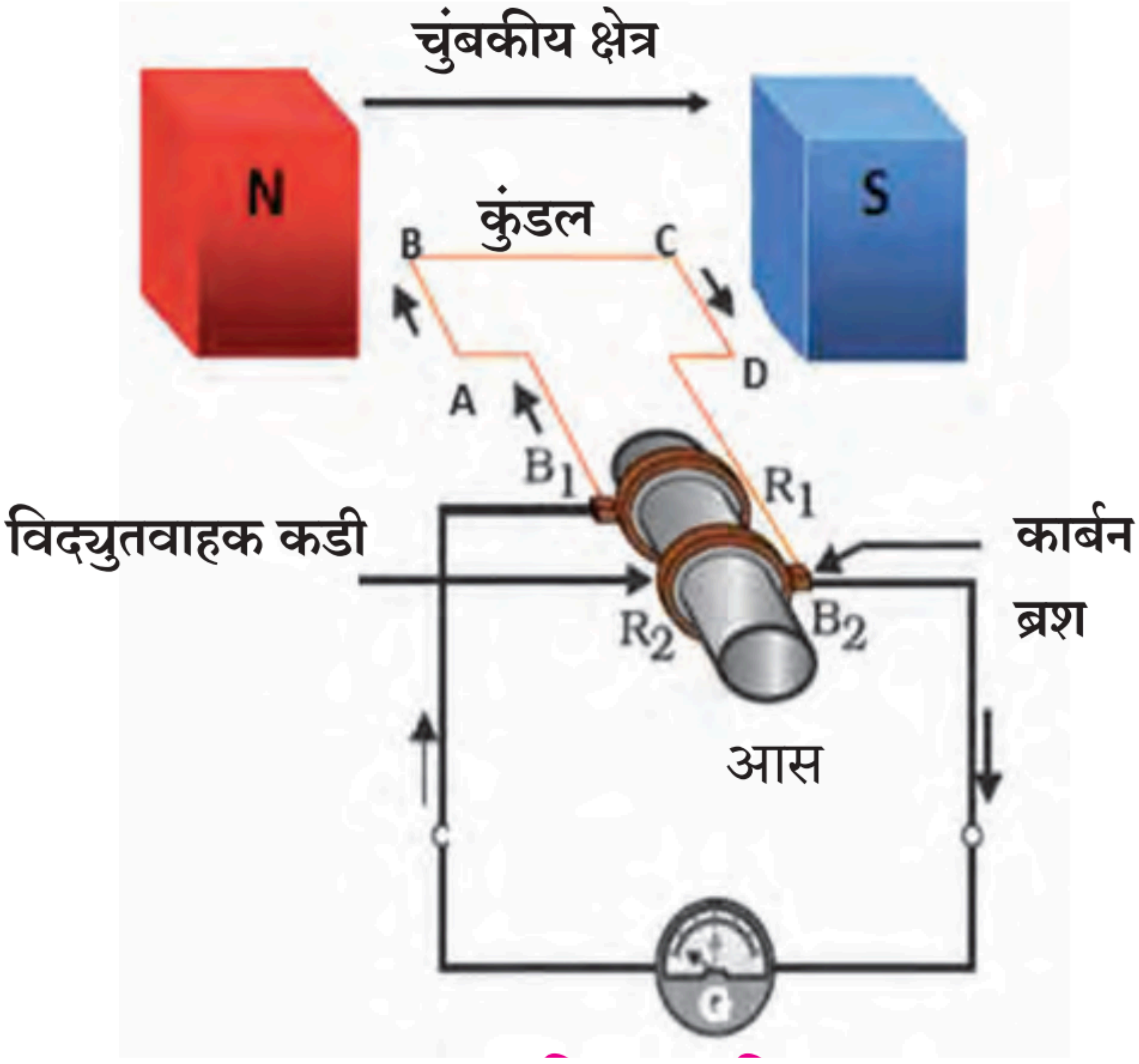


तत्त्व - चुंबकीय क्षेत्रातून विद्युतधारा वाहून नेणाऱ्या तारेवर 'बल' कार्य करते. ह्या बलाची दिशा, चुंबकीय क्षेत्राची दिशा व विद्युत धारेची दिशा यावर अवलंबून असते. जर विद्युत धारेची दिशा व चुंबकक्षेत्राची दिशा परस्पर लंब असतील तर विद्युत वाहक तारेवर कार्य करणाऱ्या बलाची दिशा ही ह्या दोहोंशी लंब असते. हे फ्लेमिंग या शास्त्रज्ञाने स्पष्ट केले याच तत्त्वावर विद्युतचलित्र कार्य करते.

रचना - आकृतीत दाखविल्याप्रमाणे विद्युतरोधक आवरण असलेले तांब्याच्या तारेचे आयताकृती कुंडल N व S या प्रबळ चुंबक ध्रुवामध्ये ठेवलेले असते. ह्या बाजू चुंबकीय क्षेत्राच्या दिशेला लांब असतात.
कुंडलाची दोन टोके X व Y या दुभंगलेल्या कड्याला जोडलेली असतात. विद्युतरोधक आवरण असलेले कड्याचे दोन भाग चलित्राच्या आसावर पक्के बसविले असतात. दोन विदयुत वाहक कार्बन ब्रश (E व F) हे X व Y ह्या कड्यांना स्पर्श करून ठेवलेले असतात.

E व F ही ब्रशची टोके विद्युत स्त्रोताला जोडलेली असतात. K ही कळ चालू करताच विद्युत प्रवाह A → B → C → D या दिशेने वाहू लागतो व चलित्राचा आस म्हणजेच विदयुत वाहक तारेचे कुडल, घड्याळाच्या काट्याच्या विरुद्ध दिशेने फिरू लागते. अशारितीने विद्युत ऊर्जेचे रूपांतर यांत्रिक ऊर्जेत होते.
कार्य - विद्युतधारा, कार्बन ब्रश मार्फत कुंडलात A→ B→ C→ D या दिशेने वाहू लागते. येथे चुंबकीय क्षेत्राची दिशा N → S आहे व विद्युतधारेची दिशा A → B आहे. ह्या परस्पर लंब आहेत. कुंडलावर कार्य करणाऱ्या बलाची दिशा या दोहोंना लंब असते.
कुंडलावर कार्य करणाऱ्या बलाची दिशा फ्लेमिंगच्या डाव्या हाताच्या नियमानुसार ठरविता येते.
या नियमानुसार AB ही कुंडलाची बाजू विद्युत चुंबकीय बलामुळे खालच्या दिशेने ढकलली जाईल व तारेचे कुंडल व आस दोन्ही घड्याळाच्या काट्याच्या विरुद्ध दिशेने फिरू लागतील.
अर्धे परिवलन होताच, दुभंगलेल्या कड्याचे X व Y हे भाग अनुक्रमे F व E या कार्बन ब्रशला स्पर्श करतात, त्यामुळे विद्युत प्रवाहाची दिशा पूर्वीच्या दिशेच्या उलट होते. त्यामुळे आता BA शाखेवर, वरच्या दिशेने बल कार्य करते व विद्युत वाहक कुंडल सतत घड्याळाच्या काट्याच्या उलट दिशेने फिरू लागते.

विद्युतजनित्र (प्रत्यावर्ती) - यांत्रिक ऊर्जेचे रूपांतर विद्युत ऊर्जेत करणाऱ्या यंत्राला विदयुत जनित्र म्हणतात.



तत्त्व - कुंडलातून जाणाऱ्या चुंबकीय बलरेषेच्या संख्येत बदल झाला की कुंडलामध्ये विद्युतधारा प्रवर्तीत होते. अर्थात वाहक तारेची कुंडल चुंबकीय क्षेत्रात फिरविल्यास त्यात विद्युतनिर्मिती होते. या फॅरडेच्या विद्युत प्रवर्तनाच्या तत्त्वावर विदयुत जनित्र कार्य करते.

रचना- आकृतीत दाखविल्याप्रमाणे ABCD हे तांब्याच्या तारेचे कुंड आसाभोवती फिरेल असे दोन प्रबळ चुंबकीय ध्रुवामध्ये ठेवले आहे. कुंडलाची दोन टोके R_1 व R_2 ही विदयुत वाहक कड्यांना (slip rings) ब्रशेस B_1 व B_2 मार्फत जोडलेली असतात. आस बाहेरील यंत्रणेद्वारे फिरविला असता त्याला जोडलेले ABCD हे तारेचे कुंडल सुद्धा प्रबळ चुंबकीय क्षेत्रात फिरू लागते. कुंडल फिरताच बाह्यपरिपथात जोडलेल्या गॅल्व्हॅनोमीटरचा काटा फिरू लागतो. त्यामुळे विद्युतधारेची दिशा लक्षात येते.

कार्य - बाह्य ऊर्जेद्वारे (पाणी, वायू, डिझेल) आस फिरविला असत ABCD कुंडल फिरायला लागते. AB शाखा वर जाते तर CD शाखा खाली येते. (कुंडल घड्याळाच्या काट्याच्या दिशेने फिरू लागते)

फ्लेमिंगच्या उजव्या हाताच्या नियमाप्रमाणे AB व CD या शाखांमध्ये प्रवर्तनाने विद्युतधारा वाहू लागते. विद्युतधारेची दिशा A → B → C → D अशी असते. त्यामुळे गॅल्व्हॅनोमीटरचा काटा फिरतो व हालचाल दाखवून विद्युतधारेचे अस्तित्व दर्शविते.

कुंडलाच्या अर्ध्या परिवलनानंतर AB ही शाखा CD च्या जागी व CD ही शाखा AB च्या जागी येते. त्यामुळे प्रवर्तित विदयुत धारा D → C → B → A अशी पूर्वीच्या उलट दिशेने जाते.

BA ही शाखा कड्यामार्फत सतत B_1 या ब्रशच्या संपर्कात असते व CD ही शाखा B_2 या ब्रशच्या संपर्कात असते. त्यामुळे बाहेरील परिपथात विदयुतधारा B_1 कडून B_2 कडे (पूर्वीच्या उलट दिशेने वाहते)

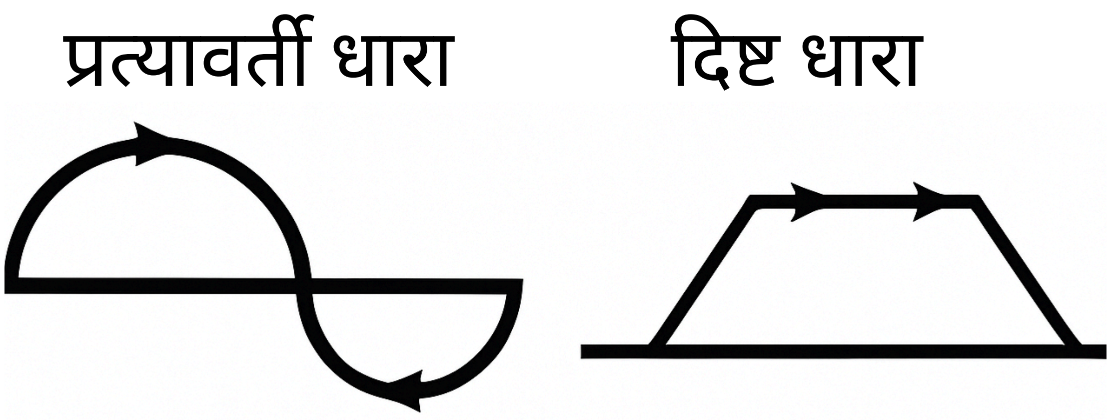
प्रत्येक अर्धपरिवलनानंतर हे घडते व प्रत्यावर्ती धारा निर्माण होते.

3. विद्युतचुंबकीय प्रवर्तन म्हणजे

अ. विद्युतवाहकाचे प्रभारित होणे.
आ. कुंडलातून विद्युतप्रवाह गेल्यामुळे चुंबकीय क्षेत्र निर्माण होणे.
इ. चुंबक आणि कुंडल यांच्यातील सापेक्ष गतीमुळे कुंडलामध्ये विद्युतधारा निर्माण होणे.
ई. विद्युतचलित्रातील कुंडलाचे आसाभोवती फिरणे.
उत्तर :
इ. चुंबक आणि कुंडल यांच्यातील सापेक्ष गतीमुळे कुंडलामध्ये विद्युतधारा निर्माण होणे.

4. फरक लिहा प्रत्यावर्ती जनित्र आणि दिष्ट जनित्र

उत्तर :
i) प्रत्यावर्ती जनित्रामध्ये प्रत्येक अर्धपरिवलनामध्ये निर्माण झालेल्या विद्युतधारेची दिशा व त्या पुढील अर्ध परिवलनामध्ये निर्माण झालेल्या विद्युतधारेची दिशा या एकमेकींच्या विरुद्ध असतात. म्हणजेच प्रत्यावर्ती जनित्रामध्ये प्रत्येक अर्ध्या परिवलनामध्ये विद्युतधारेची दिशा उलट होते. पण दिष्ट जनित्रामध्ये निर्माण होणाऱ्या विद्युतधारेची दिशा नेहमीच स्थिर असते. पूर्ण परिवलनामध्ये दिशा एकच असते. ती बदलत नाही.



ii) प्रत्यावर्ती जनित्रामध्ये कुंडलाची टोके विद्युत वाहक कड्यांना जोडलेली असतात तर दिष्ट जनित्रामध्ये कुंडलाची टोक दुभंगलेल्या कड्यांना जोडलेली असतात.

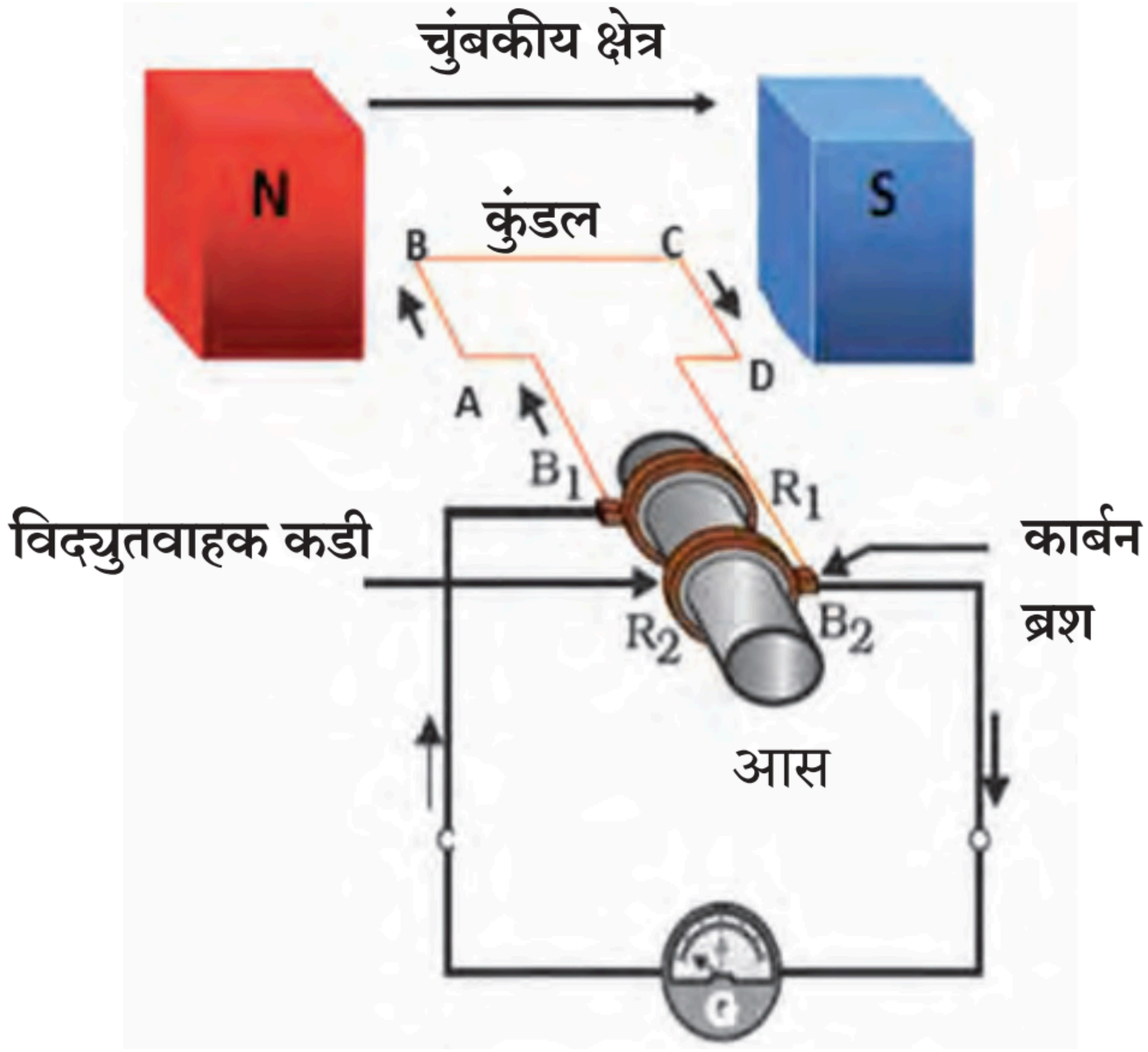
5. विद्युतप्रवाह निर्माण करण्यासाठी कोणते उपकरण वापरतात ? आकृतीसह वर्णन करा.

अ. विद्युतचलित्र ब. गॅल्व्हॅनोमीटर क. विद्युतजनित्र (दिष्ट) ड. व्होल्टमीटर

उत्तर :

विद्युतजनित्र (दिष्ट) हे उपकरण वापरतात.

विद्युतजनित्र (प्रत्यावर्ती) - यांत्रिक ऊर्जेचे रूपांतर विद्युत ऊर्जेत करणाऱ्या यंत्राला विदयुत जनित्र म्हणतात.



तत्त्व - कुंडलातून जाणाऱ्या चुंबकीय बलरेषेच्या संख्येत बदल झाला की कुंडलामध्ये विद्युतधारा प्रवर्तीत होते. अर्थात वाहक तारेची कुंडल चुंबकीय क्षेत्रात फिरविल्यास त्यात विद्युतनिर्मिती होते. या फॅरडेच्या विद्युत प्रवर्तनाच्या तत्त्वावर विदयुत जनित्र कार्य करते.

रचना- आकृतीत दाखविल्याप्रमाणे ABCD हे तांब्याच्या तारेचे कुंड आसाभोवती फिरेल असे दोन प्रबळ चुंबकीय ध्रुवामध्ये ठेवले आहे. कुंडलाची दोन टोके R_1 व R_2 ही विदयुत वाहक कड्यांना (slip rings) ब्रशेस B_1 व B_2 मार्फत जोडलेली असतात. आस बाहेरील यंत्रणेद्वारे फिरविला असता त्याला जोडलेले ABCD हे तारेचे कुंडल सुद्धा प्रबळ चुंबकीय क्षेत्रात फिरू लागते. कुंडल फिरताच बाह्यपरिपथात जोडलेल्या गॅल्व्हॅनोमीटरचा काटा फिरू लागतो. त्यामुळे विद्युतधारेची दिशा लक्षात येते.

कार्य - बाह्य ऊर्जेद्वारे (पाणी, वायू, डिझेल) आस फिरविला असत ABCD कुंडल फिरायला लागते. AB शाखा वर जाते तर CD शाखा खाली येते. (कुंडल घड्याळाच्या काट्याच्या दिशेने फिरू लागते)

फ्लेमिंगच्या उजव्या हाताच्या नियमाप्रमाणे AB व CD या शाखांमध्ये प्रवर्तनाने विद्युतधारा वाहू लागते. विद्युतधारेची दिशा A → B → C → D अशी असते. त्यामुळे गॅल्व्हॅनोमीटरचा काटा फिरतो व हालचाल दाखवून विद्युतधारेचे अस्तित्व दर्शवितो.
कुंडलाच्या अर्ध्या परिवलनानंतर AB ही शाखा CD च्या जागी व CD ही शाखा AB च्या जागी येते. त्यामुळे प्रवर्तित विदयुत धारा D → C → B → A अशी पूर्वीच्या उलट दिशेने जाते.
BA ही शाखा कड्यामार्फत सतत B_1 या ब्रशच्या संपर्कात असते व CD ही शाखा B_2 या ब्रशच्या संपर्कात असते. त्यामुळे बाहेरील परिपथात विदयुतधारा B_1 कडून B_2 कडे (पूर्वीच्या उलट दिशेने वाहते)
प्रत्येक अर्धपरिवलनानंतर हे घडते व प्रत्यावर्ती धारा निर्माण होते.

6. लघुपरिपथ कशाने निर्माण होतो ? त्याचा काय परिणाम होतो ?

उत्तर :

उघडी वीजयुक्त तार व उघडी तटस्थ तार परस्परांच्या प्रत्यक्ष संपर्कात आल्यास अथवा परस्परांना चिकटल्यास परिपथाचा रोध अतिशय कमी होऊन परिपथातून प्रचंड प्रमाणात विदयुतधारा प्रवाहित होते. या स्थितीस लघुपरिपथन म्हणतात. या वेळी प्रचंड प्रमाणात उष्णता निर्माण होते. त्यामुळे परिपथात आग लागू शकते.

7. शास्त्रीय कारणे लिहा.

अ. विजेच्या बल्बमध्ये कुंतल बनवण्यासाठी टंगस्टन धातूचा उपयोग करतात.

उत्तर :

i) विजेच्या बल्बमधील तारेच्या कुंतलामधून बाहेर पडणाऱ्या प्रकाशाची तीव्रता तारेच्या तापमानावर अवलंबून असते. तापमान जास्त असल्यास प्रकाशाची तीव्रता जास्त असते.

ii) बल्बमधील तार बनवण्यासाठी वापरलेल्या पदार्थाचा वितळणांक अतिउच्च असल्यास तारेतून विदयुतधारा पाठवून, तार न वितळता, तारेचे तापमान मोठ्या प्रमाणात वाढवता येते. परिणामी बल्बमधून जास्त प्रकाश मिळतो. टंगस्टनचा वितळणांक अतिउच्च (3410°C) असतो. म्हणून विजेच्या बल्बमध्ये कुंतल बनवण्यासाठी टंगस्टन धातूचा उपयोग करतात.

आ. उष्णता निर्माण करणाऱ्या विजेच्या उपकरणांमध्ये उदा. इस्त्री, विजेची शेगडी, बॉयलरमध्ये नायक्रोमसारख्या मिश्रधातूचा उपयोग करतात, शुद्ध धातूंचा करत नाहीत

उत्तर :

कारण - नायक्रोम या मिश्रधातूमध्ये खालील गुणधर्म आहेत की, जे उष्णता निर्माण करणाऱ्या उपकरणासाठी आवश्यक आहेत. ही सर्व गुणधर्म एकत्रपणे एकाच धातूमध्ये मिळत नाहीत. म्हणून शुद्ध धातू ऐवजी नायक्रोम मिश्रधातू वापरतात.

नायक्रोमचे गुणधर्म - i) उच्च वितळण बिंदू, ii) उच्च विद्युत रोध, iii) रासायनिकदृष्ट्या उदासिन, iv) अचुंबकीय, v) उत्तम विद्युत गुणधर्म.

उदाहरणार्थ - तन्यता, वर्धनियता, कठीणपणा, लवचिकता इत्यादी.

या सर्व गुणधर्मामुळे नायक्रोमची तार उच्च तापमान निर्माण करू शकते व त्यावर हवेचा परिणाम होत नाही त्यामुळे त्यापासून बनविलेले तारेची कुंडल अधिक टिकावू बनते. म्हणून उष्णता निर्माण करणाऱ्या उपकरणामध्ये नायक्रोमसारख्या मिश्रधातूचा उपयोग करतात.

इ. विद्युत पारेषणासाठी तांब्याच्या किंवा अँल्युमिनिअमच्या तारांचा उपयोग करतात.

उत्तर :

i) तांबे व अँल्युमिनिअम उत्तम विद्युत वाहक आहेत.

ii) तांबे व अँल्युमिनिअमची रोधकता खूप कमी असल्याने त्यांतून विद्युतधारेचे वहन होत असताना निर्माण होणाऱ्या उष्णतेचे प्रमाणही कमी असते. म्हणून विद्युत पारेषणासाठी तांब्याच्या किंवा अँल्युमिनिअमच्या तारांचा उपयोग करतात.

ई. व्यवहारात विद्युत ऊर्जा मोजण्यासाठी Joule ऐवजी kWh हे एकक वापरले जाते

उत्तर:

कारण - ज्यूल ही ऊर्जामापनाचे मूलभूत एकक आहे. पण हे अतिशय लहान आहे. त्या मानाने आपला दैनंदिन ऊर्जा वापर खूपच मोठा असतो. म्हणून ज्यूल ऐवजी त्यापेक्षा मोठे एकक kWh वापरतात. ऊर्जा मापनासाठी Joule/s हे एकक वापरतात. 1 Joule / S = 1 watt

अर्थात वॅट हे एकक सुद्धा लहानच आहे. म्हणून त्यापेक्षा मोठे एकक किलो वॅट सुचविले आहे. 100 Watt = 1 kW

1 kW ऊर्जा एक तास पर्यंत वापरली तर 1kWh ऊर्जा वापरली असे म्हणतात.

∴ 1 kWh = 1 Kilo Watt hour

= 1000 Watt x 3600 s

= 3.6×10^6 watts

= 3.6×10^6 Joule

या सूत्रावरून ज्यूल हे एकक किती लहान आहे हे लक्षात येते. म्हणून व्यवहारात विद्युत ऊर्जा मोजण्यासाठी Joule ऐवजी हे kWh हे एकक वापरतात.

8. खालील विधानांपैकी कोणते विधान लांब, सरळ, विद्युतवाहक तारेजवळच्या चुंबकीय क्षेत्राचे बरोबर वर्णन करते ? स्पष्टीकरण लिहा.

अ. तारेच्या लंब सरळ रेषांमध्ये चुंबकीय बलरेषा एका प्रतलातून जातात.

आ. तारेला समांतर, तारेच्या सर्व बाजूंनी चुंबकीय बलरेषा जातात.

इ. तारेला लंब व तारेपासून दूर (radially out ward) अशा चुंबकीय बलरेषा जातात.

ई. समकेंद्री वर्तुळाकार, तारेला केंद्रस्थानी ठेवून तारेला लंब प्रतलात चुंबकीय बलरेषा जातात.

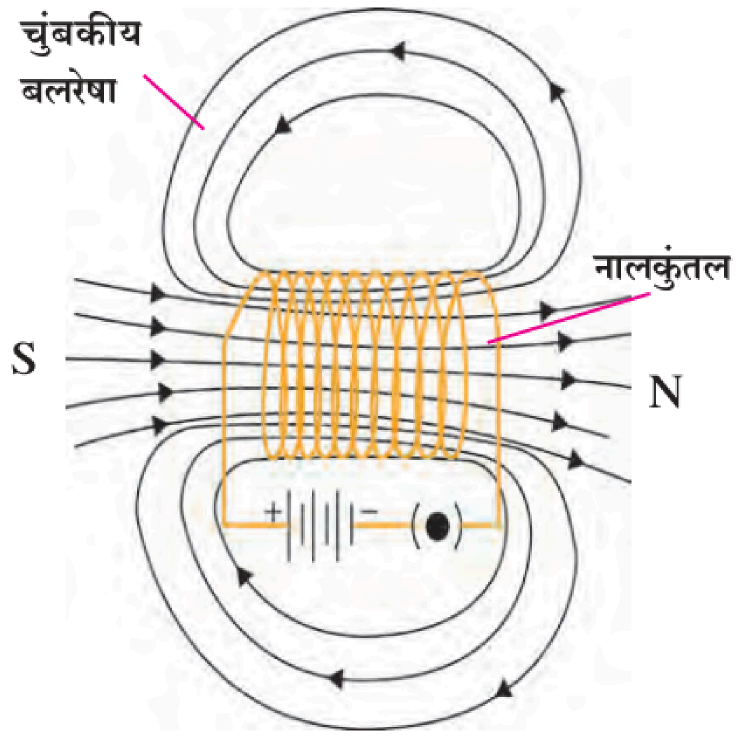
उत्तर :

ई. समकेंद्री वर्तुळाकार, तारेला केंद्रस्थानी ठेवून तारेला लंब प्रतलात चुंबकीय बलरेषा जातात.

9. नालकुंतल म्हणजे काय ? त्याच्या चुंबकीय क्षेत्राची तुलना चुंबकपट्टीच्या चुंबकीय क्षेत्राशी करून आकृत्या काढा व भागांना नावे द्या.

उत्तर :

विद्युतरोधक आवरण असलेली तांब्याची तार घेऊन कुंडलाची मालिका तयार केल्यास त्या रचनेस नालकुंतल असे म्हणतात.



चुंबकीय क्षेत्र - नालकुंतलातून विद्युतधारा गेल्यास निर्माण होणाऱ्या चुंबकीय बलरेषांची संरचना आकृतीत दाखविली आहे.

i) चुंबकपट्टीमुळे निर्माण होणाऱ्या बलरेषा व नालकुंतलामुळे निर्माण होणाऱ्या रेषा यात सारखेपणा असतो.

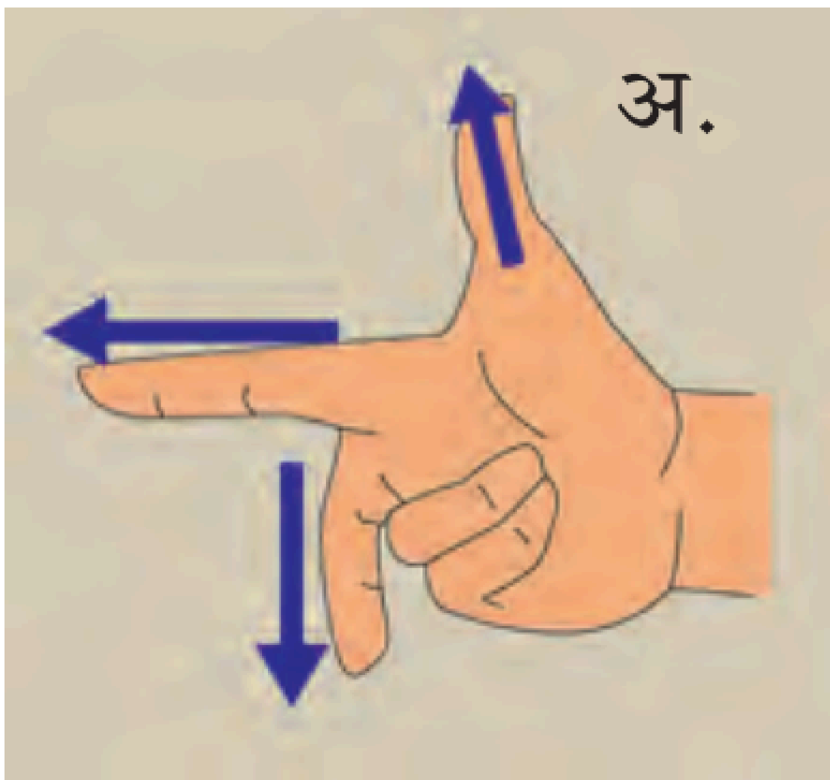
ii) दोन्ही प्रकारे निर्माण होणाऱ्या बलरेषांचे गुणधर्म समान असतात.

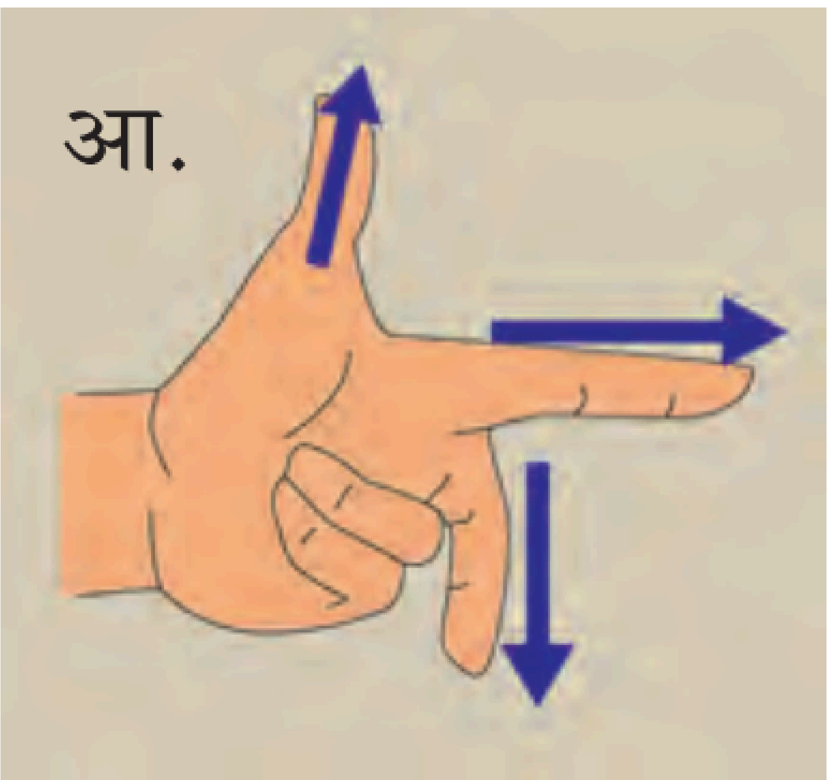
iii) नालकुंतलाची उघडी टोके उत्तर व दक्षिण ध्रुव बनतात.

iv) नालकुंतातील चुंबकीय बलरेषा समांतर रेषांच्या स्वरूपात असतात.

v) चुंबकीय क्षेत्राची तीव्रता नालकुंतलाच्या आतील पोकळीत सर्वत्र सारखी असते.

10. आकृत्यांना नावे देऊन संकल्पना स्पष्ट करा.



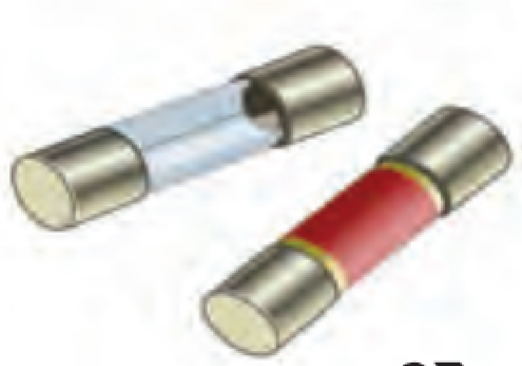


उत्तर :

1. आकृती (अ) फ्लेमिंच्या उजव्या हाताचा नियम दर्शविते. यात अंगठा विद्युत वाहकाच्या गतीची दिशा दर्शवितो. तर्जनी चुंबकीय क्षेत्राची दिशा दर्शविते. मधले बोट प्रवर्तित विद्युतधारेची दिशा दर्शविते.

2. आकृती (आ) फ्लेमिंगच्या डाव्या हाताचा नियम दर्शविते. यात तर्जनी चुंबकीय क्षेत्राची दिशा दर्शविते. मधले बोट विद्युतधारेची दिशा दर्शविते. अंगठा विद्युत वाहकावरील बलाची दिशा दर्शवितो.

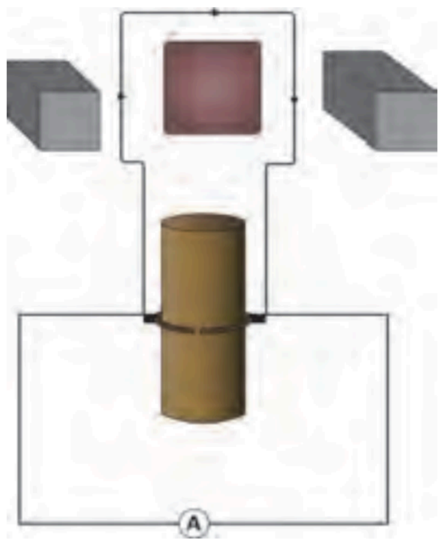
11. आकृत्या ओळखून त्याचे उपयोग स्पष्ट करा.



अ.

आ.

इ.



उत्तर :

अ. 'अ' आकृती इलेक्ट्रीक फ्युजची आहे. याचा उपयोग फ्युज वायर 'फ्युज' झाली असेल तर त्याच्या जागी नवीन टाकण्यासाठी होतो.

आ. ही आकृती MCB ची आहे. Miniature Circuit Breaker या नावाने ओळखली जाणारी ही एक कळ आहे. विद्युतधारा अचानक वाढल्यास ही कळ खुली होऊन विद्युतधारा बंद पडते. थोडक्यात या उपकरणामुळे विद्युतधारा बंद किंवा चालू करता येते.

इ. ही आकृती इलेक्ट्रीक जनित्राची आहे. याचा उपयोग विद्युत निर्मितीसाठी होतो.

12. खालील उदाहरणे सोडवा.

अ. विद्युत परिपथातील एका विद्युत रोधमध्ये उष्णता ऊर्जा 100W इतक्या दराने निर्माण होत आहे. विद्युतधारा 3A इतकी वाहत आहे, तर विद्युत रोध किती Ω असेल ?

उत्तर :

विद्युत परिपथात निर्माण झालेली उष्णता

$H = Pt = VIt \quad \therefore \ P = VI$

यात P एका सेकंदात निर्माण होणारी ऊर्जा = 100 W

I = विद्युतधारा = 3A

वरील सूत्रात किमती ठेवून

$100 = V \times 3$

$V = \frac{100}{3}$

विभवांतर $V = \frac{100}{3}$volt

आता ओहमच्या नियमानुसार $\frac{V}{I} = R$

V व I च्या किंमती ठेवून $\frac{100}{3} \div 3$ R

$\therefore \ R = \frac{100}{3} = 11.11\Omega$ विद्युत रोध = 11 Ω

आ. दोन टंगस्टन बल्ब 220V इतक्या विभवांतरावर चालतात, ते प्रत्येकी 100W व 60W विद्युतशक्तीचे आहेत. जर ते समांतर जोडणीत जोडलेले असतील तर मुख्य विद्युतवाहकातील विद्युतधारा किती असेल ?

उत्तर :

$P_1 = 100W, \; P_2 = 60W, V = 220V$

$P = VI$

$I = \frac{P}{V}, \; I_1 = \frac{P_1}{V}$ व $I_2 = \frac{P_2}{V}$

समांतर जोडणीकरिता मुख्य विद्‌युतवाहकातील विद्‌युतधारा

$I = I_1 + I_2$

$= \frac{P_1}{V_1} + \frac{P_2}{V_2}$

$= \frac{100 + 60}{200}$

$= \frac{160}{200}$

$= 0.73A$

इ. कोण अधिक विद्युत ऊर्जा खर्च करील ? 500 W चा टीव्ही संच 30 मिनिटात, की 600 W ची शेगडी 20 मिनिटात ?

उत्तर :

ऊर्जा P = t P = ऊर्जा वॅटमध्ये t = वेळ सेकंदमध्ये

T. V. साठी वापरलेली ऊर्जा = P x t

= 500 x 30 x 60

= 900000 J

शेगडीसाठी वापरलेली ऊर्जा = P x t

= 600 x 20 x 60

= 720000 J

T. V. साठी वापरलेली ऊर्जा जास्त लागते.

ई. 1100W विद्युतशक्तीची इस्त्री रोज 2 तास वापरली गेल्यास एप्रिल महिन्यात त्यासाठी विजेचा खर्च किती येईल ? (वीज कंपनी एका युनिट ऊर्जेसाठी 5 /-रु. आकरते)

उत्तर :

इस्त्री महिन्याभरात = 2 x 30 = 60 तास

इस्त्रीची विद्‌युत शक्ती = 1100W

= $\frac{1100}{1000}$kW

1.1kW

म्हणजेच 1.1 W शक्ती 1 तासात वापरली जाते.

∴ 60 तासात वापरलेली ऊर्जा = 60 x 1.1

= 66kWh

= 60 Unit

∴ महिन्याचा विजेचा खर्च = 66 x 5 = 330 रुपये