

4. विद्युतधारेचे परिणाम

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

अ. वितळतार, विसंवाहक पदार्थ, रबरी मोजे, जनित्र

उत्तर : जनित्र : जनित्र यांत्रिक ऊर्जेचे विद्युत ऊर्जेत रूपांतर करते. इतर घटक तसे करीत नाहीत.

आ. व्होल्टमीटर, अॅमीटर, गॅल्व्हानोमीटर, थर्मामीटर

उत्तर : थर्मामीटर : थर्मामीटर तापमान मापनासाठी वापरतात. इतर साधने विद्युत मापनासाठी वापरतात.

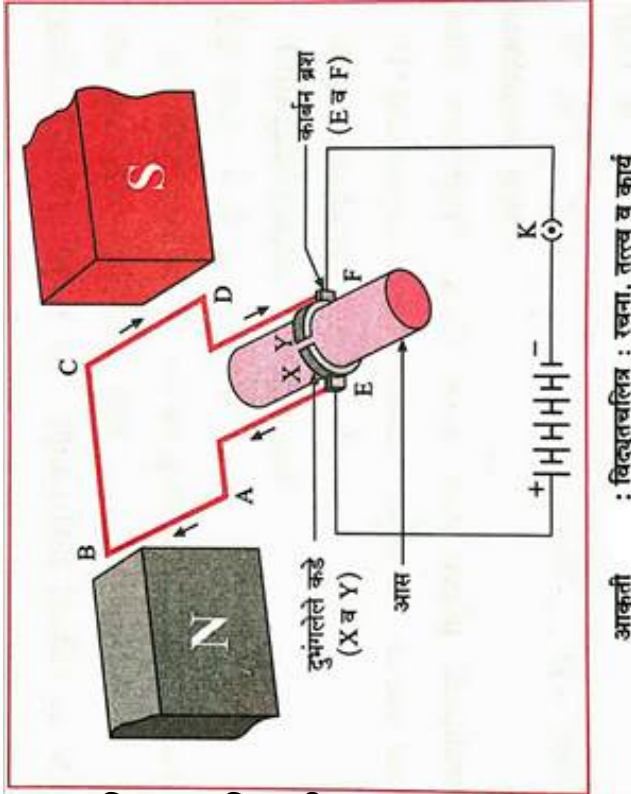
इ. ध्वनीवर्धक, सूक्ष्मश्रवणी, विद्युतचलित्र, चुंबक

उत्तर : चुंबक : चुंबक चुंबकीय पदार्थावर बल प्रयुक्त करतो. इतर साधने ऊर्जा रूपांतरण करतात.

2. रचना व कार्य सांगा, व्यवस्थित आकृती काढून भागांना नावे द्या.

अ. विद्युत चलित्र

(Rotate your phone)



उत्तर : विद्युतचलित्राची रचना :

यात विद्युतरोधक आवरण असलेल्या तांब्याच्या तारेचे आयताकृती कुंडल ABCD शक्तिशाली चुंबकाच्या दोन (N व S) ध्रुवांमध्ये अशा प्रकारे ठेवलेले असते की, त्याच्या AB व CD या शाखा चुंबकीय क्षेत्राच्या दिशेशी लंब असतील. कुंडलाची दोन टोके दुभंगलेल्या कड्याच्या अर्ध भागांना (x व Y) जोडलेली असतात. या अर्ध भागांच्या आतील पृष्ठभागावर विद्युतरोधक आवरण असते आणि हे अर्ध भाग विद्युतचलित्राच्या आसाला पकडून बसवलेले असतात, तर या अर्ध भागांचे बाहेरील पृष्ठभाग विद्युतवाहक असून, ते E व F या स्थिर कार्बन ब्रशना स्पर्श करतात.

विद्युतचलित्राचे कार्य :

(1) बॅटरी व प्लग कळ अथवा स्विच वापरून ABCD या कुंडलामधून ABCD या दिशेने विद्युत धारा प्रवाहित केली असता, चुंबकीय क्षेत्रामुळे (N → S) AB व CD या दोन्ही भुजांवर बल प्रयुक्त होते. फ्लेमिंगच्या डाव्या हाताच्या नियमानुसार AB या भुजेवर हे बल खालच्या दिशेने, तर CD या भुजेवर हे बल वरच्या दिशेने

असते. या बलांची परिमाणे समान असतात. AB वरील बल AB ला खालच्या दिशेने ढकलते, तर CD वरील बल CD ला वरच्या दिशेने ढकलते. ही समान परिमाण व परस्परविरोधी दिशा असलेल्या बलांची जोडी, AD या बाजूने पाहिले असता, कुंडल व आस यांना घड्याळाच्या काट्यांच्या विरुद्ध गतीच्या दिशेने फिरवते.

(2) अर्ध्या परिवलनानंतर कड्याचे दुभंगलेले भाग X व Y अनुक्रमे F व E या कार्बन ब्रशच्या संपर्कात आल्यामुळे कुंडलामधून विद्युतधारा DCBA या दिशेने वाहू लागते. त्यामुळे AB वरील बल वरच्या दिशेने, तर CD वरील बल खालच्या दिशेने क्रिया करते. परिणामी कुंडल पूर्वीच्याच गतीच्या दिशेने फिरत राहते.

(3) कुंडलाचे एक परिवलन पूर्ण झाल्यावर (कुंडल 360° मधून फिरल्यावर) विद्युतधारा पुन्हा ABCD या दिशेने वाहते. त्यामुळे AB वरील बल खालच्या दिशेने, तर CD वरील बल वरच्या दिशेने क्रिया करते. परिणामी कुंडल पूर्वीच्याच गतीच्या दिशेने फिरत राहते. विद्युतधारेची दिशा प्रत्येक अर्ध्या परिवलनानंतर विरुद्ध होते, पण कुंडल मात्र एकाच दिशेने फिरत राहते.

प्लग कळ अथवा स्विच वापरून विद्युतधारा खंडित केल्यावर काही वेळाने कुंडल फिरायचे थांबते.

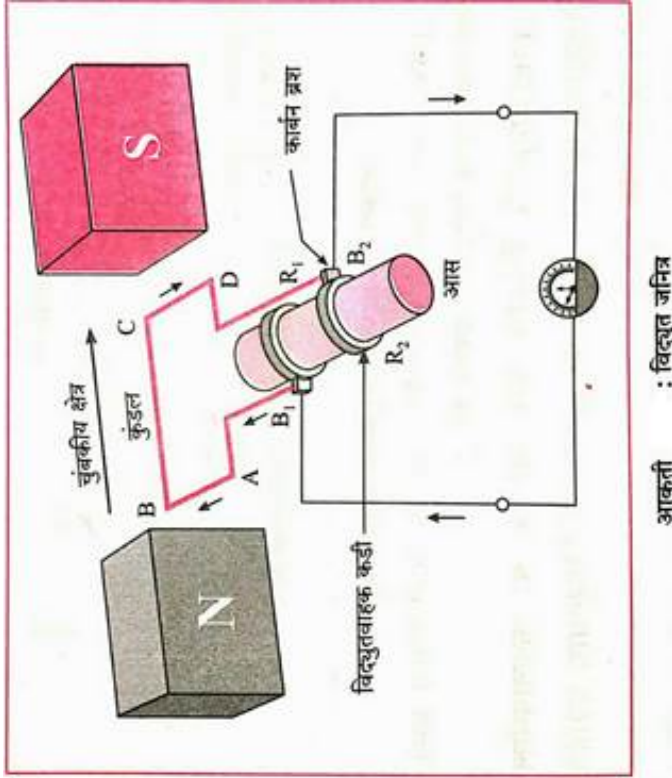
ब. विद्युत जनित्र (प्रत्यावर्ती)

उत्तर : विद्युत धारा जनित्र (प्रत्यावर्ती)

रचना : आकृती मध्ये प्रत्यावर्ती विद्युत धारा जनित्र ची (AC जनरेटर ची) रचना दाखवली आहे.

यात ABCD हे आसाभोवती फिरणारे तांब्याच्या तारेचे कुंडल शक्तिशाली चुंबकाच्या दोन (N व S) ध्रुवांमध्ये ठेवलेले असते.

(Rotate your phone)



कुंडलाची दोन टोके R_1 व R_2 या दोन विद्युतवाहक

कड्यांना B_1 व B_2 या कार्बन ब्रशांमार्फत जोडलेली

असतात. ही कडी आसाला (अक्षाला) धरून बसलेली असतात, पण कडी व आस यांमध्ये विद्युतरोधी आवरण

असते. B_1 व B_2 यांची टोके गॅल्व्हॅनोमीटरला जोडलेली

असतात. गॅल्व्हॅनोमीटर (G) परिपथातील विद्युतधारेची दिशा दाखवतो.

कार्य : आस बाहेरील यंत्राच्या मदतीने फिरवला जातो. जेव्हा ABCD हे कुंडल शक्तिशाली चुंबकाने निर्माण केलेल्या चुंबकीय क्षेत्रातून फिरते, तेव्हा ते चुंबकीय बल रेषांना छेदते. अशा प्रकारे बदलत जाणारे चुंबकीय क्षेत्र कुंडलामध्ये विद्युतधारा प्रवर्तित करते. या प्रवर्तित विद्युतधारेची दिशा फ्लेमिंगच्या उजव्या हाताच्या नियमाप्रमाणे

ठरवली जाते. AD या बाजूने पाहिल्यास कुंडल घड्याळाच्या काट्यांच्या दिशेने फिरते. एका अर्ध्या फेरीत AB ही बाजू वर जाते व CD ही बाजू खाली जाते. या वेळी विद्युतधारेची दिशा $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$ अशी असते व बाह्य परिपथातील विद्युत धारा $B_2 \rightarrow G \rightarrow B_1$

अशी वाहते. अर्ध्या परिवलनानंतर CD ही बाजू AB या बाजूची जागा घेते व AB ही बाजू CD या बाजूची जागा घेते. या वेळी विद्युतधारा $D \rightarrow C \rightarrow B \rightarrow A \rightarrow$ अशी वाहते. पण CD ही बाजू ब्रश B_2 च्या संपर्कात व AB ही बाजू ब्रश B_1 च्या

संपर्कात असल्याने बाह्य परिपथात विद्युत धारा $B_1 \rightarrow G \rightarrow B_2$ अशी वाहते.

ही क्रिया नियमितपणे पुनःपुन्हा घडते. अशा प्रकारे ही प्रवर्तित विद्युत धारा प्रत्यावर्ती स्वरूपाची असल्याने तिला प्रत्यावर्ती विद्युतधारा (AC) म्हणतात.

3. विद्युतचुंबकीय प्रवर्तन म्हणजे -

अ. विद्युत वाहकाचे 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 :

प्रत्यावर्ती जनित्र	दिष्ट जनित्र
1. प्रत्यावर्ती जनित्रात विद्युतवाहक कडी वापरतात, पण ती सलग असतात. (दुभंगलेली नसतात.)	1. दिष्ट जनित्रात दुभंगलेले विद्युतवाहक कडे वापरतात.
2. यात निर्माण होणारी विद्युतधारा आपली दिशा ठरावीक काळाने बदलत असते.	2. यात निर्माण होणारी विद्युतधारा नेहमी एकाच दिशेने वाहते.

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

अ. विद्युतचलित्र

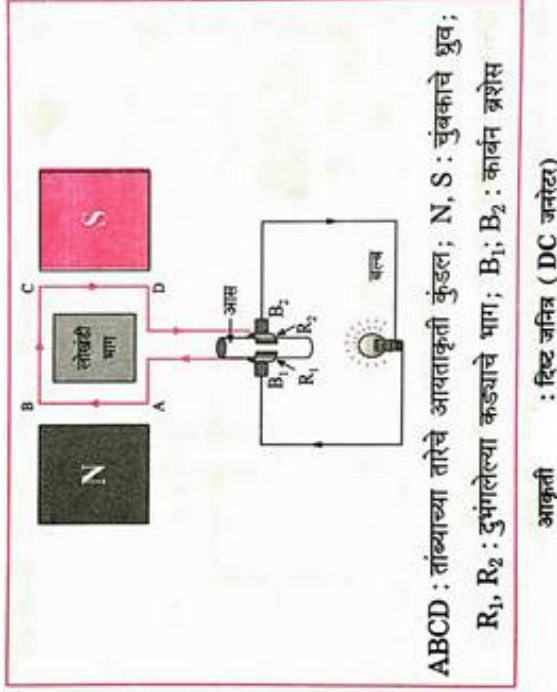
ब. गॅल्व्हनोमीटर

क. विद्युत जनित्रा (दिष्ट)

ड. व्होल्टमीटर

उत्तर : दिष्ट जनित्र : आकृती मध्ये दिष्ट विद्युतधारा जनित्राची (DC जनरेटर) रचना दाखवली आहे.

(Rotate your phone)



कार्य : आस बाहेरील यंत्राच्या मदतीने फिरवला जातो. जेव्हा दिष्ट जनित्राचे कुंडल चुंबकीय क्षेत्रामध्ये स्वतःभोवती फिरते तेव्हा ते चुंबकीय बल रेषांना छेदते. अशा प्रकारे बदलत जाणाऱ्या चुंबकीय क्षेत्रामुळे कुंडलामध्ये विद्युत विभवांतर निर्माण होतो. त्यामुळे कुंडलामध्ये विद्युतधारा प्रवर्तित होते. प्रकाशमान बल्ब किंवा गॅल्व्हनोमीटर ही विद्युतधारा दर्शवतो. विद्युतधारेची दिशा कुंडलाच्या परिवलनाच्या दिशेवर अवलंबून असते.

या जनित्रामध्ये एक कार्बन ब्रश सतत कुंडलाच्या ऊर्ध्व दिशेने कार्यरत असलेल्या भुजेच्या संपर्कात असतो, तर दुसरा ब्रश सतत कुंडलाच्या खालच्या दिशेने कार्यरत असलेल्या भुजेच्या संपर्कात असतो. परिणामी जोपर्यंत कुंडल चुंबकीय क्षेत्रात फिरत असते, तोपर्यंत विद्युतधारा परिपथात एकाच दिशेने प्रवाहित होते. तसेच कुंडल चुंबकीय क्षेत्रात फिरत असेपर्यंतच विद्युतधारा निर्माण होत असते. येथे विद्युतधारेचे परिमाण मात्र सतत बदलत असते. या बाबतीत ही विद्युत धारा विद्युत घट पासून मिळणाऱ्या विद्युतधारेपेक्षा वेगळी असते.

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

उत्तर : उघडी वीज युक्त तार व उघडी तटस्थ तार परस्परांच्या प्रत्यक्ष संपर्कात आल्यास अथवा परस्परांना चिकटल्यास परिपथाचा रोध अतिशय कमी होऊन परिपथातून प्रचंड प्रमाणात विद्युतधारा 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 बनविण्यासाठी टंगस्टन धातूचा उपयोग करतात.

उत्तर : (1) विजेच्या बल्बमधील तारेच्या कुंतलामधून बाहेर पडणाऱ्या प्रकाशाची तीव्रता तारेच्या तापमानावर अवलंबून असते. तापमान जास्त असल्यास प्रकाशाची तीव्रता जास्त असते.

(2) बल्बमधील तार बनवण्यासाठी वापरलेल्या पदार्थाचा वितळणांक अतिउच्च असल्यास तारेतून विद्युत धारा पाठवून, तार न वितळता, तारेचे तापमान मोठ्या प्रमाणात वाढवता येते. परिणामी बल्बमधून जास्त प्रकाश मिळतो.

टंगस्टनचा वितळणांक अतिउच्च असतो. म्हणून विजेच्या बल्बमध्ये कुंतल बनवण्यासाठी टंगस्टन धातूचा उपयोग करतात.

आ. उष्णता निर्माण करणाऱ्या विजेच्या उपकरणांमध्ये, उदा. इस्ती, विजेची शेगडी, बॉयलरमध्ये नायक्रोम सारख्या मिश्रधातूचा उपयोग करतात, शुद्ध धातूचा करत नाहीत.

उत्तर : (1) विद्युत इस्त्री, टोस्टर यांसारख्या साधनांचे कार्य विद्युतधारेच्या औष्णिक परिणामावर म्हणजेच विद्युत ऊर्जेचे उष्णता रूपांतर यावर अवलंबून असते.

(2) नायक्रोम या संमिश्राची रोधकता खूप जास्त असते व त्याचे ऑक्सिडीकरण न होता ते उच्च तापमानापर्यंत तापवता येते. हे शुद्ध धातूच्या बाबतीत शक्य नसते. म्हणून अशा साधनांमध्ये शुद्ध धातू ऐवजी नायक्रोम सारख्या संमिश्राचा उपयोग करतात.

इ. विद्युत पारेषणासाठी तांब्याच्या किंवा अॅल्युमिनिअमच्या तारांचा उपयोग करतात.

उत्तर : (1) तांबे व अॅल्युमिनिअम उत्तम विद्युत वाहक आहेत.

(2) तांबे व अॅल्युमिनिअमची रोधकता खूप कमी असल्याने त्यांतून विद्युतधारेचे वहन होत असताना निर्माण होणाऱ्या उष्णतेचे प्रमाणही कमी असते. म्हणून विद्युत पारेषणासाठी तांब्याच्या किंवा अॅल्युमिनिअमच्या तारांचा उपयोग करतात.

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

उत्तर : (1) 230 V, 5 A चे विद्युत उपकरण एक तास वापरल्यास, वापरलेली विद्युत ऊर्जा $VIt = 230 \text{ V} \times 5 \text{ A} \times 3600 \text{ s} = 4140000 \text{ joules}$.

(2) हीच ऊर्जा kW h या एककात व्यक्त केल्यास, ती

$$\frac{4140000}{3.6 \times 10^6} \text{ kWh} = 1.15 \text{ kWh}$$

अशी जास्त सुटसुटीतपणे व्यक्त करता येते. म्हणून व्यवहारात विद्युत ऊर्जा मोजण्यासाठी joule ऐवजी kWh हे एकक वापरले जाते.

8. खालील विधानांपैकी कोणते विधान लांब, सरळ

विद्युत वाहक तारेजवळच्या चुंबकीय क्षेत्राचे बरोबर वर्णन करते? स्पष्टीकरण लिहा.

अ. तारेला लांब सरळ रेषांमध्ये चुंबकीय बलरेषा एका प्रतलातून जातात.

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

इ. तारेला लांब व तारेपासून दूर (radially outward) अशा चुंबकीय बलरेषा जातात.

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

उत्तर : समकेंद्री वर्तुळाकार, तारेला केंद्रस्थानी ठेवून तारेला लांब प्रतलात चुंबकीय बलरेषा जातात.

स्पष्टीकरण : उजव्या हाताच्या अंगठ्याचा नियम :



आकृती

उजव्या हाताच्या अंगठ्याचा नियम

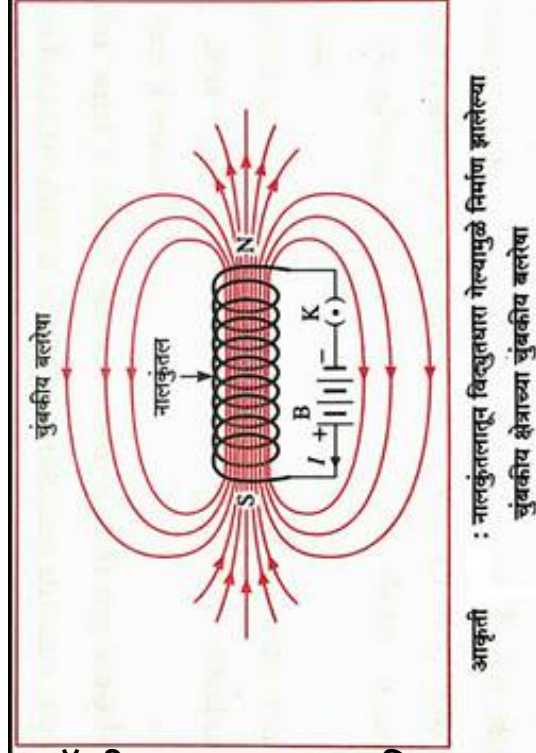
अशी कल्पना करा की, सरळ विद्युतवाहकता तुम्ही उजव्या हातात अशा रितीने पकडले आहे की, अंगठा विद्युतधारेच्या दिशेने तारेवर स्थिरावला आहे. तर मग तुमची बोटे विद्युतवाहकाभोवती गुंडाळा. बोटांची दिशा हीच चुंबकीय क्षेत्राच्या बल रेषांची दिशा होय.

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

उत्तर : विद्युतरोधक आवरण असलेली तांब्याची तार घेऊन कुंडलांची मालिका तयार केल्यास त्या रचनेस नालकुंतल (Solenoid) म्हणतात.

नालकुंतलातून विद्युतधारा वाहत असताना निर्माण होणाऱ्या चुंबकीय क्षेत्रातील बलरेषा पट्टीचुंबकाच्या चुंबकीय बलरेषांप्रमाणेच

(Rotate your phone)

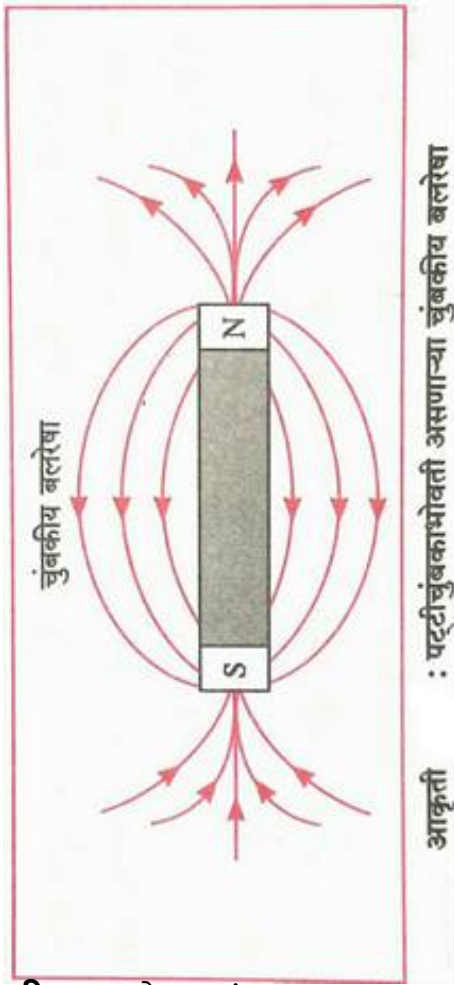


B: बॅटरी, K : प्लगकळ, I : विद्युतधारा,

N: उत्तर ध्रुव, S : दक्षिण ध्रुव

असतात. नालकुंतलाचे एक टोक दक्षिण ध्रुव म्हणून, तर दुसरे टोक उत्तर ध्रुव म्हणून कार्य करते. नालकुंतलाच्या आतील भागातील चुंबकीय क्षेत्र एकसमान असते.

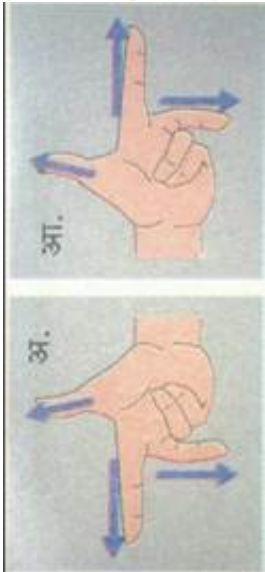
(Rotate your phone)



टीप : असे नालकुंतल वापरून कार्बन स्टील अथवा क्रोमियम स्टील यांसारख्या पदार्थांच्या दांड्यामध्ये चुंबकत्व निर्माण करता येते. अधिक प्रभावशाली चुंबकीय क्षेत्र असलेले नालकुंतल वापरून कायमस्वरूपी चुंबकही तयार करता येतात.]

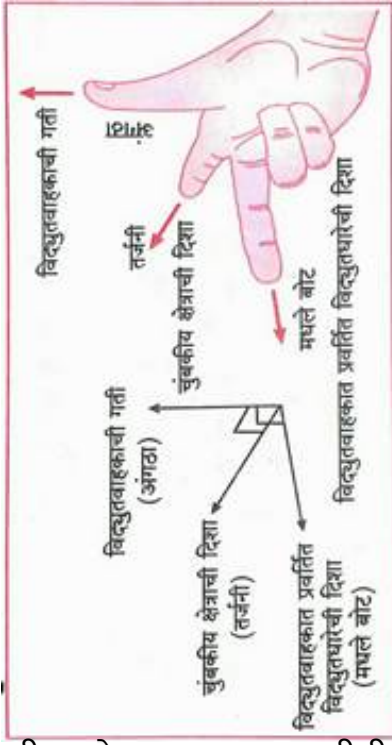
10. आकृत्यांना नावे देऊन संकल्पना स्पष्ट करा.

(Rotate your phone)



उत्तर : अ. फ्लेमिंगचा उजव्या हाताचा नियम: आपल्या उजव्या हाताचा अंगठा, तर्जनी आणि मधले बोट एकमेकांस लंब राहतील अशी ताणा. जर तर्जनी चुंबकीय क्षेत्राच्या दिशेत आणि अंगठा विद्युतवाहकाच्या गतीच्या दिशेत असेल, तर मधले बोट प्रवर्तित विद्युतधारेची दिशा दर्शवते.

(Rotate your phone)

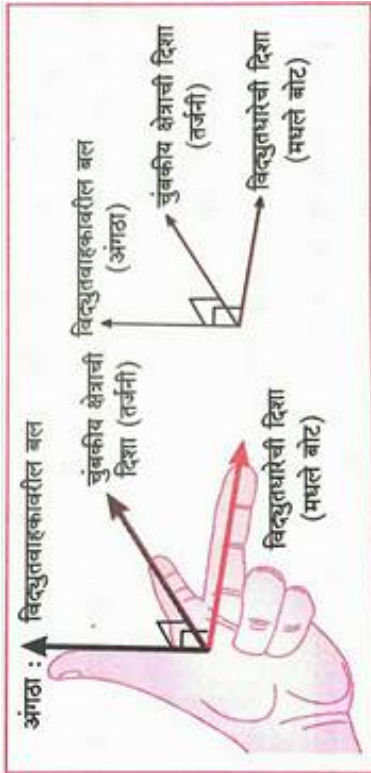


आकृती : फ्लेमिंगचा डाव्या हाताचा नियम

[टीप : जेव्हा वाहकाच्या गतीची दिशा चुंबकीय क्षेत्राशी लंबरूप असते, तेव्हा सर्वात जास्त विद्युधारा प्रवर्तित होते.]

आ. फ्लेमिंगचा डाव्या हाताचा नियम : आपल्या डाव्या हाताची तर्जनी, मधले बोट आणि अंगठा एकमेकांना लंबरूप राहतील

(Rotate your phone)



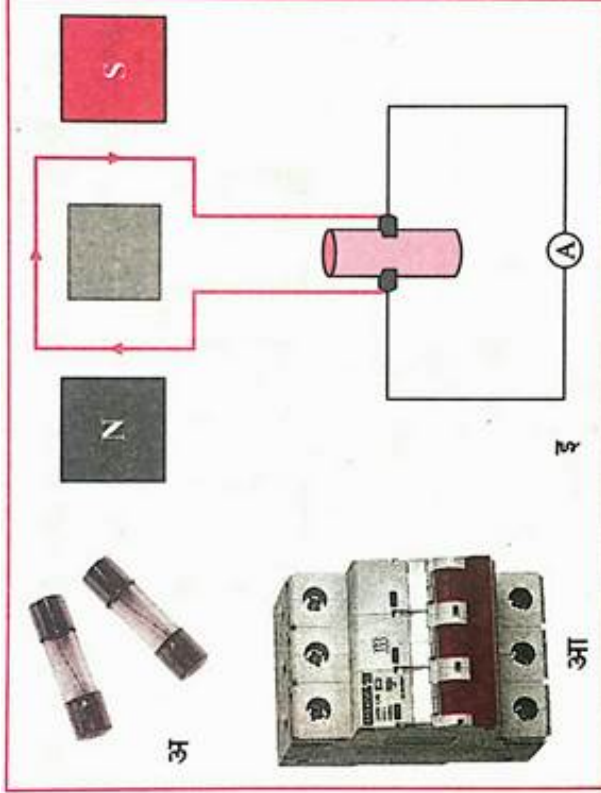
आकृती : फ्लेमिंगचा डाव्या हाताचा नियम

अशी ताठ धरल्यास, जर तर्जनी चुंबकीय क्षेत्राच्या दिशेत असेल आणि मधले बोट विद्युतधारेच्या दिशेत असेल, तर अंगठ्याची दिशा ही विद्युत वाहक वरील बलाची दिशा दर्शक असते.

[टीप : चुंबकीय क्षेत्रात असलेल्या वाहकातून विद्युतधारा प्रवाहित केल्यास त्या वाहकावर चुंबकीय क्षेत्रामुळे बल प्रयुक्त होते. विद्युतधारा म्हणजे विद्युत प्रभार वहनाचा दर होय. अशा प्रकारे चुंबकीय क्षेत्र गतिमान विद्युत प्रभारांवर बल प्रयुक्त करते. याचा उपयोग प्रोटॉन, ड्युटेरॉन, अल्फा कण तसेच इलेक्ट्रॉन यांना त्वरित करून

त्यांची ऊर्जा फार मोठ्या प्रमाणावर वाढवण्यासाठी होतो. असे साध्य करणाऱ्या यंत्राला विद्युत प्रभारित कण त्वरक (Charged particle accelerator) म्हणतात. असा त्वरक सरळ रेषीय अथवा वर्तुळाकार असतो, तसेच त्याचे आकारमानही प्रचंड असते. अतिउच्च ऊर्जा प्राप्त झालेल्या कणांचा उपयोग पदार्थाच्या रचनेचा अभ्यास करण्यासाठी होतो.]

11. आकृत्या ओळखून त्यांचे उपयोग स्पष्ट करा. (Rotate your phone)



अ. वितळतार

उत्तर : विद्युत उपकरणातून प्रमाणाबाहेर विद्युतधारा जाऊन त्याचे व परिपथ के नुकसान होऊ नये यासाठी परिपथात एकसर पद्धतीने वितळतार जोडतात. ही तार कमी वितळणांक असलेल्या संमिश्राची (उदाहरणार्थ, शिसे व कथिल यांचे संमिश्र) बनवलेली असते. परिपथातून ठरावीक मर्यादेपेक्षा जास्त विद्युतधारा जाऊ लागल्यास तारेचे तापमान एवढे वाढते की, ती वितळून परिपथ खंडित होतो. परिणामी परिपथ व उपकरण यांचे संरक्षण होते.

[टीप : सामान्यतः वितळतार पोर्सलिनसारख्या रोधक पदार्थापासून बनवलेल्या खोबणीत (Cartridge) बसवलेली असते. या कार्टिजवर वितळतारेची क्षमता (Rating) (1A, 2A इत्यादी) छापलेली असते.]

आ. MCB

उत्तर : हल्ली घरामध्ये MCB (Miniature Circuit Breaker) नावाने ओळखली जाणारी एक कळ बसवली जाते. विद्युतधारा अचानक वाढल्यास ही कळ खुली होऊन परिपथ बंद पाडते. यासाठी विविध प्रकारचे MCB वापरले जातात. संपूर्ण घरासाठी मात्र वितळतारच वापरली जाते.

इ. दिष्ट जनित्र

उत्तर : दिष्ट जनित्र : आकृती मध्ये दिष्ट विद्युतधारा जनित्राची (DC जनरेटर) रचना दाखवली आहे.

कार्य : आस बाहेरील यंत्राच्या मदतीने फिरवला जातो. जेव्हा दिष्ट जनित्राचे कुंडल चुंबकीय क्षेत्रामध्ये स्वतःभोवती फिरते तेव्हा ते चुंबकीय बल रेषांना छेदते. अशा प्रकारे बदलत जाणाऱ्या चुंबकीय क्षेत्रामुळे कुंडलामध्ये विद्युत विभवांतर निर्माण होतो. त्यामुळे कुंडलामध्ये विद्युतधारा प्रवर्तित होते. प्रकाशमान बल्ब किंवा गॅल्व्हॅनोमीटर ही विद्युतधारा दर्शवतो. विद्युतधारेची दिशा कुंडलाच्या परिवलनाच्या दिशेवर अवलंबून असते.

या जनित्रामध्ये एक कार्बन ब्रश सतत कुंडलाच्या ऊर्ध्व दिशेने कार्यरत असलेल्या भुजेच्या संपर्कात असतो,

तर दुसरा ब्रश सतत कुंडलाच्या खालच्या दिशेने कार्यरत असलेल्या भुजेच्या संपर्कात असतो. परिणामी जोपर्यंत कुंडल चुंबकीय क्षेत्रात फिरत असते, तोपर्यंत विद्युतधारा परिपथात एकाच दिशेने प्रवाहित होते. तसेच कुंडल चुंबकीय क्षेत्रात फिरत असेपर्यंतच विद्युतधारा निर्माण होत असते. येथे विद्युतधारेचे परिमाण मात्र सतत बदलत असते. या बाबतीत ही विद्युत धारा विद्युत घट पासून मिळणाऱ्या विद्युतधारेपेक्षा वेगळी असते.

प्रश्न क्र. 5 ची आकृती पहा.

येथे बल्बच्या ऐवजी अॅमीटर (A) दाखवला आहे.

12. उदाहरणे सोडवा.

अ. विद्युत परिपथातील एका विद्युतरोधामध्ये उष्णता ऊर्जा 100W इतक्या दराने निर्माण होत आहे. विद्युतधारा 3A इतकी वाहात आहे. विद्युतरोध किती Ω असेल?

उत्तर :

दिलेले : $P = 100 \text{ W}, I = 3 \text{ A}, R = ?$

$$P = I^2 R$$

$$\therefore \text{विद्युतरोध, } R = \frac{P}{I^2} = \frac{100\text{W}}{(3\text{A})^2} = \frac{100}{9} \Omega$$

$$= 11.11 \Omega.$$

आ. दोन टंगस्टन बल्ब 220V इतक्या विभवांतर वर चालतात, ते प्रत्येकी 100W व 60W विद्युतशक्तीचे आहेत. जर ते समांतर जोडणीत जोडलेले असतील तर मुख्य विद्युत वाहकातील विद्युत धारा किती असेल?

उत्तर :

दिलेले : $P_1 = 100 \text{ W}, P_2 = 60 \text{ W},$

$V = 220 \text{ V}, I = ?$

$$P = VI \therefore I = \frac{P}{V}$$

$$\therefore I_1 = \frac{P_1}{V} \text{ व } I_2 = \frac{P_2}{V}$$

मुख्य विद्युत वाहकातील विद्युतधारा

$I = I_1 + I_2$ (समांतर जोडणी)

$$= \frac{P_1}{V} + \frac{P_2}{V} = \frac{P_1 + P_2}{V}$$

$$= \frac{100\text{W} + 60\text{W}}{220\text{V}} = \frac{160}{220} \text{ A}$$

$$= 0.727 \text{ A} = 0.73 \text{ A (सुमारे).}$$

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

उत्तर :

दिलेले : $P_1 = 500 \text{ W}, P_2 = 600\text{W},$

$$t_1 = 30 \text{ मिनिटे} = \frac{30}{60} \text{ h}$$

$$= \frac{1}{2} \text{ h}, t_2 = 20 \text{ मिनिटे} = \frac{20}{60} \text{ h} = \frac{1}{3} \text{ h}$$

विद्युत ऊर्जा = Pt

टीव्ही संच : $P_1 t_1$

$$= 500W \times \frac{1}{2} h = 250 W.h$$

$$\text{शेगडी} : P_2 t_2 = 600W \times \frac{1}{3} h = 200 W.h$$

यावरून असे दिसते की, टीव्ही संच अधिक विद्युत ऊर्जा खर्च करील.

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

उत्तर :

दिलेले : $P = 1100 W, t = 2 \times 30 = 60$ तास, Rs. 5.00 प्रति युनिट, खर्च = ?

$$N = \frac{Pt}{1000W.h \text{ युनिट}}$$

$$= \frac{1100W \times 60h}{1000W.h/\text{युनिट}} = 66 \text{ युनिट}$$

∴ विजेचा खर्च = 66 युनिट x Rs.5.00

=Rs.330.