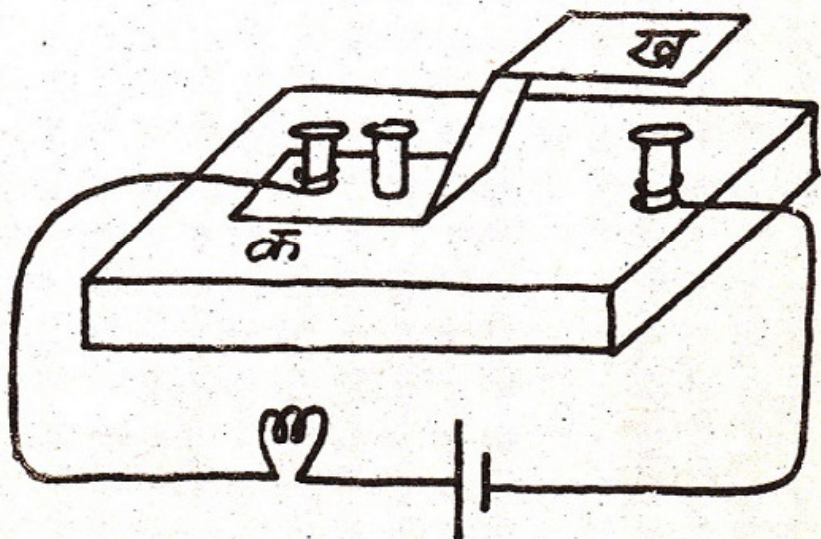


विद्युत-3

(विद्युत के चुम्बकीय प्रभाव)

परिपथ में स्विच

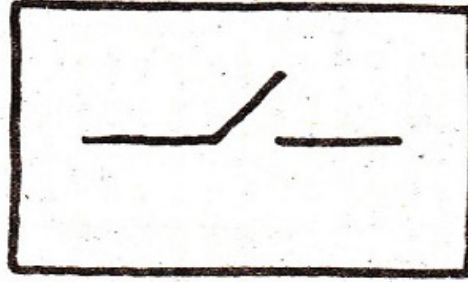
तुम्हारे परिपथ में जितनी अधिक देर तक विद्युत धारा बहेगी उतनी ही जल्दी तुम्हारे सेल खर्च होंगे। इसलिए परिपथ में विद्युत धारा केवल उतनी देर तक बहने दो जितना कि प्रयोग के अवलोकन लेने के लिए जरूरी हो। ऐसा करने के लिए तुम्हें एक स्विच बनाना होगा। स्विच बनाने के लिए लोहे की पत्ती का लगभग 10 से०मी० लम्बा टुकड़ा लो। इस पत्ती को चित्र-1 में दिखाए ढंग से दो जगह पर मोड़ लो। एक लकड़ी का टुकड़ा लो और उसके एक सिरे पर एक कील ठोक लो। अब लोहे की पत्ती को इस लकड़ी के दूसरे सिरे पर दो कीलें ठोक कर इस तरह जमाओ कि पत्ती का 'ख' सिरा पहले से ठुकी हुई कील के ठीक ऊपर हो पर उसे छुए नहीं। अब तुम्हारा स्विच तैयार है।



चित्र-1

चित्र-1 में दिखाया परिपथ तैयार करो। पत्ती का 'ख' सिरा उँगली से दबाकर नीचे लगी कील से छुआने पर परिपथ पूरा होगा और तुम्हारा बल्ब जलना चाहिए। उँगली हटा लेने पर पत्ती कील पर से हट जायेगी, परिपथ टूट जायेगा और तुम्हारा बल्ब बुझ जाना चाहिए। अगर ऐसा होता है तो तुम्हारा स्विच ठीक बना है। अब उसे तुम इसी ढंग से किसी भी परिपथ में लगा कर उसका उपयोग कर सकते हो।

आगे के परिपथ चित्रों में हम स्विच को चित्र-2 में बनाए चिन्ह से दिखायेंगे।



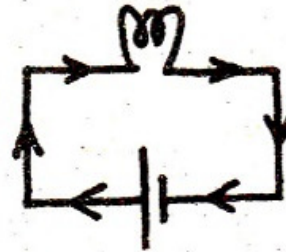
चित्र-2

हर परिपथ में जहाँ तुम्हें यह चिन्ह दिखे वहाँ स्विच जरूर लगाना। तभी अपने सेलों से तुम अधिक-से-अधिक काम ले सकोगे।

परिपथ में विद्युत धारा की दिशा

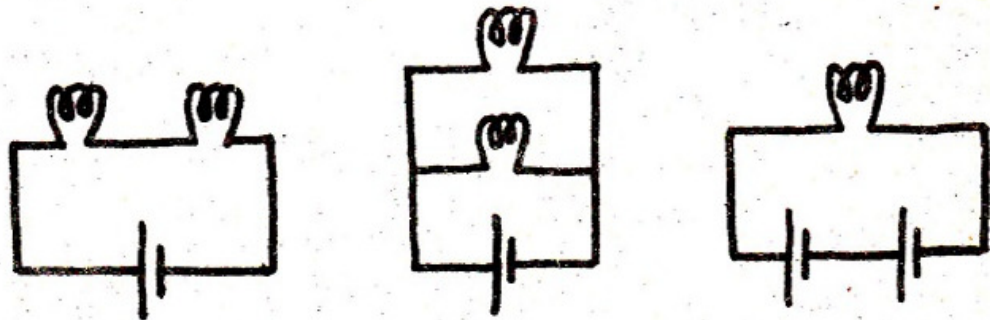
पिछले वर्ष तुमने ताँबे की कलई (विद्युत-2 अध्याय का प्रयोग 8) वाले प्रयोग में देखा था कि ताँबे के तार को सेल के धन छोर से और कार्बन की छड़ को सेल के ऋण छोर से जोड़ने पर ताँबा कार्बन की छड़ पर जमना शुरू हो जाता था। परिपथ पलटने पर, अर्थात् ताँबे के तार को ऋण व कार्बन की छड़ को धन से जोड़ने पर, ताँबा वापस ताँबे की तार पर जमने लगता था। हम कह सकते हैं कि ऐसे परिपथ में ताँबा हमेशा धन छोर से ऋण छोर की ओर बहता है। ताँबे के बहने की दिशा को ही वैज्ञानिकों ने विद्युत धारा की दिशा माना है। इसलिए यह माना जाता है कि हर परिपथ में

विद्युत धारा सेल के धन छोर से ऋण छोर की ओर बहती है। चित्र-3 में विद्युत धारा की दिशा तीरों द्वारा दिखाई गई है।



चित्र-3

नीचे दिए परिपथ चित्र अपनी कापी में उतारकर उनमें तीरों से विद्युत धारा की दिशा बताओ। (1)



चित्र-4

विद्युत के चुम्बकीय प्रभाव प्रयोग 1

एक दिक्सूचक लो।

उसकी सुई किस दिशा में स्थिर होती है ?

एक छड़ चुम्बक लो और दिक्सूचक से पता लगाओ कि छड़ चुम्बक का उत्तरी ध्रुव कौन-सा है।

ऐसा कैसे करोगे ? (2)

छड़ चुम्बक के उत्तरी ध्रुव पर चाक से निशान लगा लो।

अब चुम्बक के उत्तरी ध्रुव को पूर्व दिशा से धीरे-धीरे दिक्सूचक के पास लाओ।

दिक्सूचक सुई का उत्तरी ध्रुव किस दिशा की ओर घूम गया ? (3)

इसी प्रकार चुम्बक के उत्तरी ध्रुव को पश्चिम दिशा से दिक्सूचक के पास लाओ ।

सुई के उत्तरी ध्रुव के घूमने की दिशा ध्यान से देखो ।

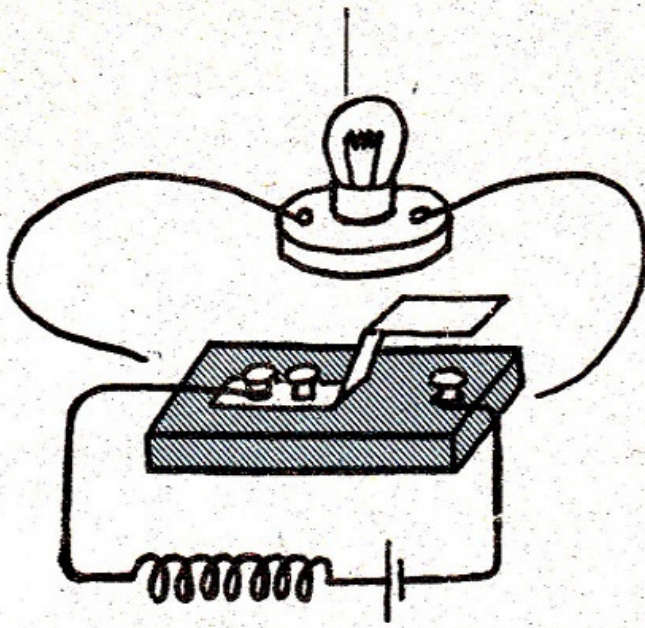
अब बारी-बारी से चुम्बक के उत्तरी ध्रुव को दक्षिण और उत्तर दिशाओं से दिक्सूचक के पास लाओ । ऐसा करने से दिक्सूचक पर क्या प्रभाव पड़ता है ?

अपने अवलोकन कापी में तालिका बनाकर लिखो । (4)

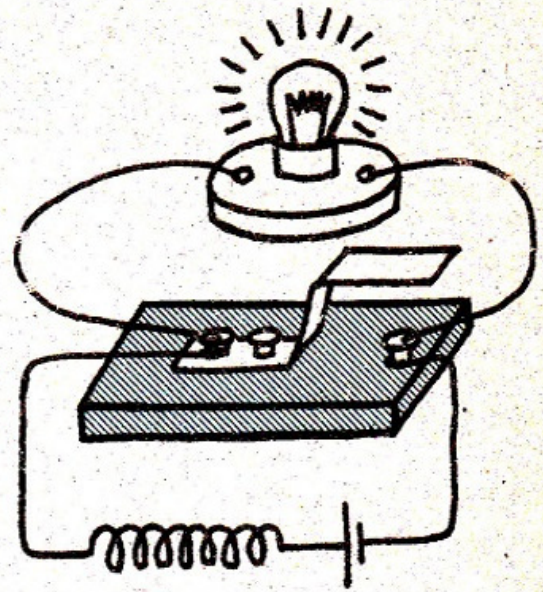
परिपथ टेस्ट करने का ढंग

अब तक के विद्युत के प्रयोगों से तुम जान गये हो कि किसी भी परिपथ में बल्ब तभी जलता है जब परिपथ पूरा हो । जिन परिपथों में बल्ब नहीं होता उनके बारे में कैसे पता लगा सकते हैं कि वे पूरे हैं या नहीं ? तुमने बिजली विभाग के कर्मचारियों को बल्ब में दो तार लगाकर टेस्ट करते हुए देखा होगा । तुम भी इसी प्रकार एक बल्ब होल्डर में बल्ब व दो तार लगाकर अपने सब परिपथ टेस्ट कर सकते हो । इसके लिए बल्ब होल्डर की दोनों तारों को नीचे दिए चित्र की तरह अपने परिपथ में लगे स्विच के दोनों कीलों से दबाकर छुआओ (चित्र-5) । यदि बल्ब जल उठे तो तुम्हारा परिपथ सही है । यदि बल्ब नहीं जले तो तुम्हारे परिपथ में कहीं गड़बड़ है । उस गड़बड़ को ढूँढकर ठीक करो और फिर टेस्ट करो कि परिपथ पूरा हुआ कि नहीं ।

परिपथ सही हो जाने पर अपने टेस्ट करने वाले बल्ब होल्डर को तारों सहित परिपथ से अलग कर दो और फिर अपना प्रयोग शुरू करो ।



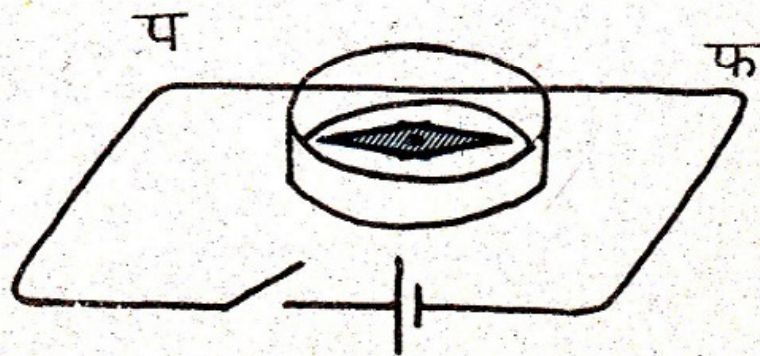
तार की कुंडली



चित्र-5

पर सावधान

- (1) तुम्हारा बल्ब केवल सेलों वाले परिपथ टेस्ट करने के लिए है। भूल कर भी घर, स्कूल या खेत में लगे बिजली कनेक्शन को इससे टेस्ट न करना। ऐसा करना बहुत खतरनाक है।
- (2) यदि सेल कमजोर होंगे तो परिपथ पूरा होने पर भी तुम्हारा बल्ब नहीं जलेगा। ऐसी स्थिति में अपने परिपथ में सेल बदल कर परिपथ फिर से टेस्ट करो।



प्रयोग 2

अब दिक्सूचक को एक समतल जगह पर रखो। चित्र-6 में दिखाए परिपथ को तैयार करो। इस परिपथ में 4 मीटर लम्बा तांबे का इनेमल चढ़ा तार लगाओ। इस तार के एक भाग को दिक्सूचक के ऊपर इस प्रकार रखो कि तार का प-फ खंड उत्तर-दक्षिण दिशा में हो। ध्यान रहे कि तार का खंड दिक्सूचक के ऊपर ठीक बीच में हो। स्विच दबाकर परिपथ पूरा करो।

क्या सुई की दिशा पर कोई प्रभाव पड़ा? यदि सुई विचलित हुई तो बताओ कि उसका उत्तरी ध्रुव किस दिशा की ओर घूमा? (5)

तुम्हारी किट में तांबे के इनेमल चढ़े तार के दो टुकड़े हैं— एक 4 मी० लम्बा और दूसरा 6 मी० लम्बा। 4 मी० लम्बा तार प्रयोग 2 से प्रयोग 6 तक व रेल सिगनल के लिए है। 6 मी० लम्बा तार प्रयोग 7 व विद्युत मोटर के लिए है। तुम्हें प्रयोगों में लम्बा तार चाहिए होगा। इसलिए तारों को बीच में से तोड़ना या काटना नहीं। केवल जहाँ प्रयोग में लिखा है उसी के अनुसार तार के टुकड़े बनाना।

अपने अवलोकनों को लिखते समय यह याद रखो कि हमने माना है कि परिपथ में विद्युत धारा की दिशा सेल के धन छोर से ऋण छोर की ओर होती है।

ऊपर वाले परिपथ में सेल को पलटो और प्रयोग को दोहराओ।

बताओ कि इस प्रयोग में विद्युत धारा की दिशा क्या थी और सुई यदि घूमी तो उसका उत्तरी ध्रुव किस दिशा की ओर घूमा? (6)

अब दिक्सूचक प-फ तार के ऊपर रखो।

पता करो कि सुई का उत्तरी ध्रुव किस दिशा में घूमता है जबकि विद्युत धारा—

(क) उत्तर से दक्षिण दिशा में बहती है

(ख) दक्षिण से उत्तर दिशा में बहती है । (7)

नीचे जैसी तालिका बनाकर इस प्रयोग के अवलोकन उसमें लिखो । (8)

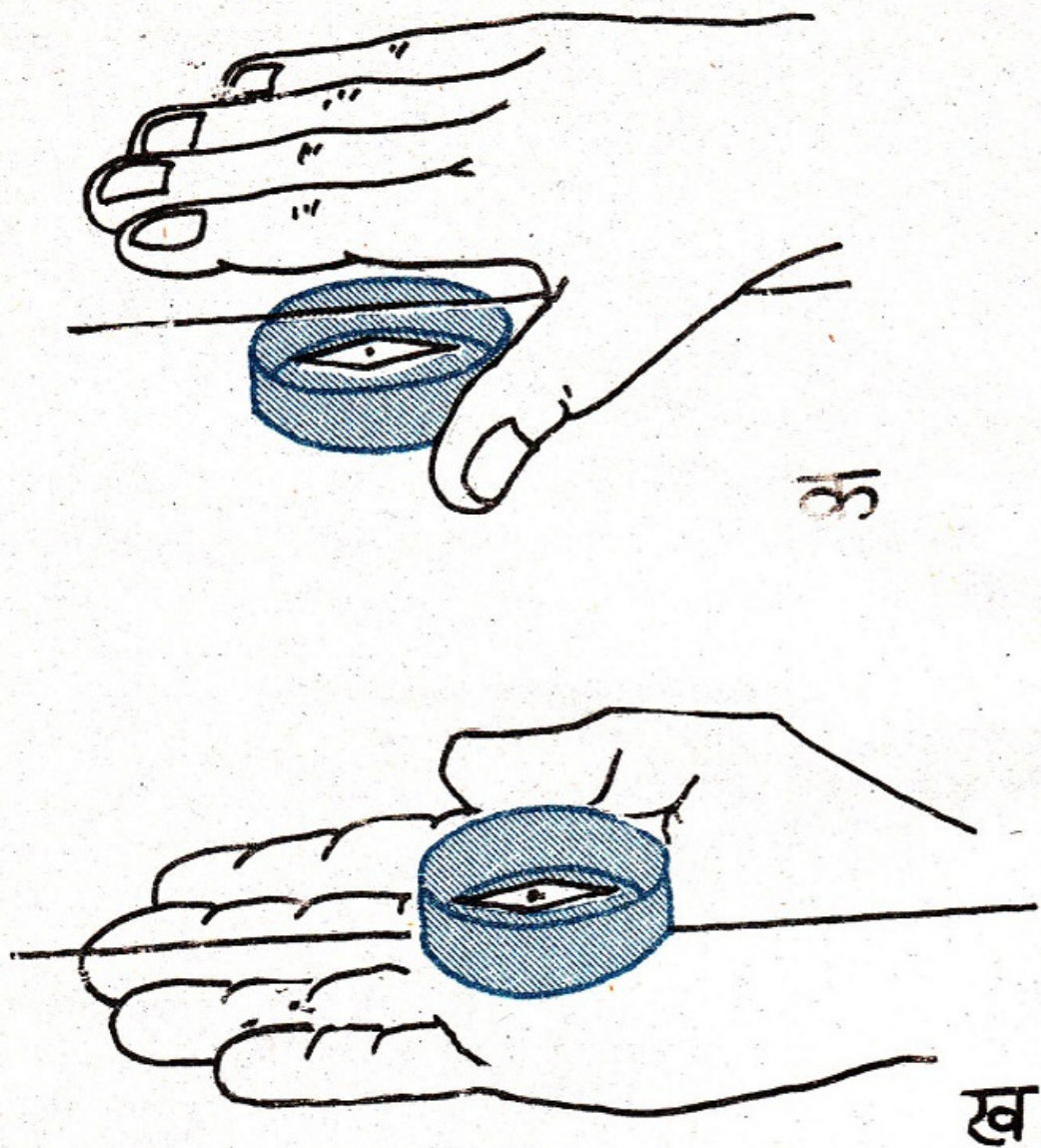
प-फ तार में विद्युत धारा की दिशा	प-फ तार दिक्सूचक के ऊपर या नीचे	सुई के उत्तरी ध्रुव के घूमने की दिशा
उत्तर से दक्षिण	ऊपर	
दक्षिण से उत्तर	ऊपर	
उत्तर से दक्षिण	नीचे	
दक्षिण से उत्तर	नीचे	

दाहिने हाथ का नियम

सुई के विचलन की दिशा तुम अपने दाहिने हाथ की मदद से भी पता लगा सकते हो । इसके लिए तुम अपने दाहिने हाथ को चित्र-7 में दिखाए ढंग से इस प्रकार रखो कि—

(1) हाथ की उँगलियाँ तार में विद्युत धारा की दिशा में हों, और

(2) हाथ की हथेली हमेशा दिक्सूचक की ओर हो और तार दिक्सूचक व हथेली के बीच में हो ।

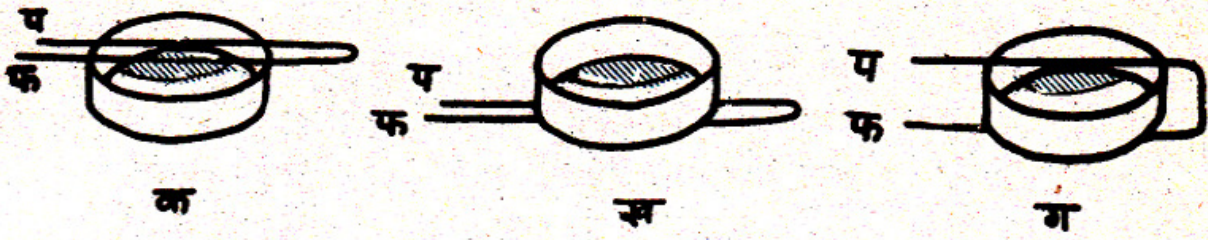


चित्र-7

दाहिने हाथ को इस तरह रखने पर तुम्हारा अँगूठा वह दिशा बतायेगा जिस ओर दिक्सूचक का उत्तरी ध्रुव विचलित होगा। अपने अवलोकनों पर यह नियम टेस्ट करके देखो।

प्रयोग 3

प्रयोग 2 को फिर तैयार करो। तार के प-फ खंड को बीच से मोड़कर दोहरा दो। दोहरा तार उत्तर-दक्षिण दिशा में रखो।



चित्र-8

पता करो कि विद्युत धारा का सुई की दिशा पर क्या प्रभाव पड़ता है जबकि —

- (क) दोहरा तार दिक्सूचक के ऊपर हो (चित्र-8 क),
 (ख) दोहरा तार दिक्सूचक के नीचे हो (चित्र-8 ख),
 और
 (ग) दिक्सूचक दोहरे तार के बीच में फँसा हो (चित्र-8 ग) । (9)

तीनों चित्रों को कापी में बनाकर प-फ खंड में विद्युत धारा की दिशा दिखाओ (10)

गुरुजी से चर्चा करके इस प्रयोग के अवलोकनों को कारण सहित अपने शब्दों में समझाओ । ऊपर सीखे दाहिने हाथ के नियम का उपयोग करो । (11)

प्रयोग 4

प्रयोग 3 में तुमने यह देखा कि एक फेरे वाली कुंडली के बीच दिक्सूचक रखकर कुंडली में विद्युत धारा प्रवाहित करने पर क्या होता है ।

यदि इस कुंडली में फेरों की संख्या बढ़ाते जायें तो दिक्सूचक पर क्या असर होगा ? इस सवाल का उत्तर भी प्रयोग से ही पता लगाओ ।

इस प्रयोग में तुम्हें दिक्सूचक की सुई का विचलन अंशों में नापना होगा ।

अंशों के निशान दिक्सूचक पर पहले से ही लगे हैं । अपने दिक्सूचक को ध्यान से देखो ।

तुम्हारे दिक्सूचक का न्यूनतम नाप कितने अंश है ? (12)

अपनी किट-कापी में से दिक्सूचक फँसाने वाला पुष्टा काट लो। उसे क-ख रेखा पर पीछे की ओर मोड़ो और दोहरा कर गोंद या लेई लगाकर अच्छी तरह चिपका लो। गोंद या लेई लगाकर अपनी कापी या किताब के बीच दबाकर सुखाने से पुष्टा सीधा और कड़ा हो जायेगा।

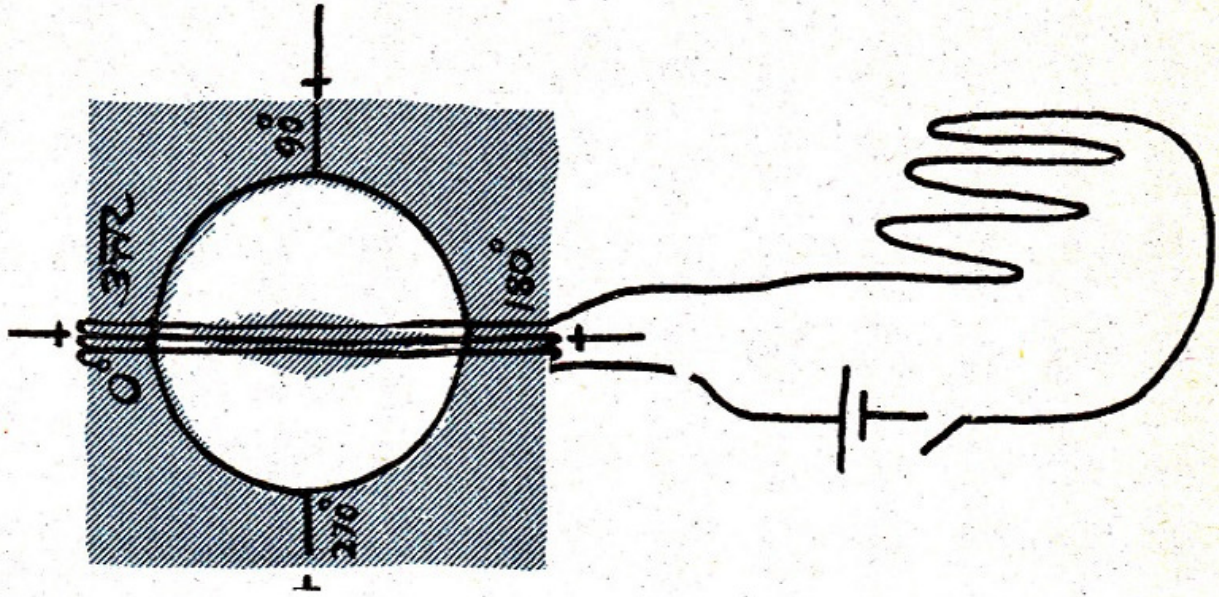
अपने दिक्सूचक को पुष्टे पर ऐसे रखो कि दिक्सूचक के 0° , 90° , 180° , 270° के निशान पुष्टे पर बने इन अंशों के निशानों से ठीक मिले हों। ठीक इसी स्थिति में पकड़े हुए एक बारीक नोक वाली पेन्सिल से दिक्सूचक का वृत्त कागज पर खींचलो। यह वृत्त ठीक दिक्सूचक के नाप का हो।

यदि तुम मोटी नोक वाली पेन्सिल का उपयोग करोगे तो उससे क्या नुकसान होगा ? (13)

एक ब्लेड या चाकू से इस वृत्त को सावधानी से काट कर निकाल लो।

पुष्टे में बने इस छेद में अपना दिक्सूचक इस तरह से फँसाओ कि उस पर बने 0° , 90° , 180° व 270° के निशान पुष्टे पर बने इन अंशों के निशानों से ठीक से मिले हों। यदि दिक्सूचक छेद में ढीला हो तो उसके आसपास मोम टपका कर उसे अच्छी तरह से उसी स्थिति में जमा लो।

एक सफेद कागज लो और उसके चारों कोनों पर गोंद लगाकर उसे जमीन या मेज पर चिपका लो। पुष्टे सहित दिक्सूचक को घुमाकर इस कागज पर इस प्रकार रखो कि दिक्सूचक की सुई की उत्तर ध्रुव वाली नोक ठीक 0° के निशान पर हो। इस स्थिति में कागज पर पुष्टे के वर्गाकार टुकड़े की आकृति बना लो। 0° , 90° , 180° व 270° की दिशाओं वाली रेखाओं के निशान भी कागज पर लगा लो। इन दिशाओं और आकृति की मदद से तुम दिक्सूचक व पुष्टे को हर बार ठीक इसी स्थिति में रख पाओगे (चित्र-9)।



चित्र-9

प्रयोग 2 वाले परिपथ की तार लो । उसे पुष्टे की $0^\circ - 180^\circ$ वाली रेखा पर एक पूरा फेरा लपेटकर दिक्सूचक के ऊपर एक फेरे वाली कुंडली बना लो । कुंडली सहित पुष्टे व दिक्सूचक को ध्यान से ऊपर निश्चित की गई स्थिति में कागज पर रखकर परिपथ का स्विच दबाओ ।

दिक्सूचक की सुई स्थिर हो जाने पर अवलोकन करो कि उसका उत्तरी ध्रुव वाला सिरा कितने अंशों से विचलित हुआ ? (14)

अवलोकन पूरा होते ही स्विच पर से उँगली हटा लो ।

सावधानियाँ—

- (1) इस परिपथ में स्विच लगाना बहुत जरूरी है । ऐसा न करने पर न केवल तुम्हारे सेल व्यर्थ खर्च होंगे बल्कि इसके कारण तुम्हारे अवलोकन भी गलत हो जायेंगे ।
- (2) इस पूरे प्रयोग को एक साथ ही खतम कर देना । कागज की स्थिति, दिक्सूचक, तार,

सेल आदि बदल जाने से, दो या ज्यादा बार में करने पर प्रयोग में गड़बड़ी हो सकती है ।

- (3) हर बार अवलोकन लेने से पहले पुष्टे व दिक्सूचक को कागज पर निश्चित जगह पर बहुत ध्यान से जमाना जरूरी होगा । इसके लिए $90^\circ - 270^\circ$ वाली रेखा विशेष कर उपयोगी होगी । इस पर ध्यान न देने से अवलोकन गलत हो जायेंगे ।
- (4) पुष्टे को निशानों के अनुसार जमाते समय व सुई का विचलन नापते समय, अपनी आँख को देखे जा रहे निशान के ठीक ऊपर रखना, ठीक वैसे ही रखना जैसे पैमाने से लम्बाई नापते समय देखा था (बाल वैज्ञानिक कक्षा छह के अध्याय 'दूरी नापना' के चित्र-12 को देखो) ।
- (5) अवलोकन लेते समय परिपथ में लगा फालतू तार दिक्सूचक से दूर रखना, नहीं तो उसका भी दिक्सूचक पर असर होगा और तुम्हारे अवलोकन बिगड़ जायेंगे (चित्र-9) ।

अपने अवलोकन तालिका बनाकर कापी में लिखो । (15)

अब दिक्सूचक के ऊपर कुंडली में पहले फेरे के समान्तर सटाकर एक और फेरा लपेटो । पुष्टे सहित दिक्सूचक को कागज पर निश्चित की गई स्थिति में जमाओ ।

अब सुई के उत्तरी सिरे का विचलन नापो और तालिका में भरओ । (16)

इस प्रकार क्रमवार फेरों की संख्या बढ़ाते हुए 10 फेरों तक अवलोकन लो । (17)

कुंडली में फेरों की संख्या व सुई के विचलन का ग्राफ बनाओ (18)

तुम्हारे ग्राफ की रेखा कैसी है ? (19)

कुंडली में फेरों की संख्या बढ़ाने पर दिक्सूचक की सुई के विचलन के बारे में तुम क्या कह सकते हो ? (20)

प्रयोग 5

प्रयोग 4 में कुंडली को दिक्सूचक सहित घुमाकर इस प्रकार रखो कि फेरों की दिशा पूर्व-पश्चिम हो। दिक्सूचक की सुई तो अभी भी उत्तर-दक्षिण दिशा में ही रहेगी।

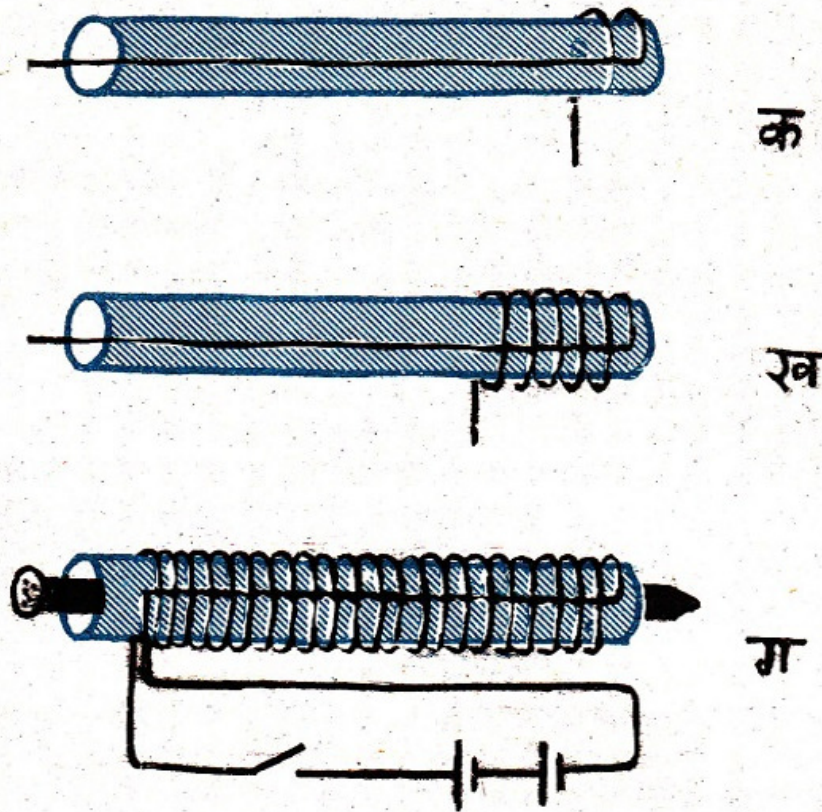
दाहिने हाथ के नियम के उपयोग से पता लगाओ कि सुई का उत्तरी सिरा विचलित होकर किस दिशा में रुकेगा यदि फेरों के ऊपरी तारों में विद्युत धारा की दिशा—

- (क) पूर्व से पश्चिम हो और
(ख) पश्चिम से पूर्व हो ? (21)

अब तारों में विद्युत धारा प्रवाहित करके पता लगाओ कि तुम्हारा अनुमान सही था या नहीं।

विद्युत चुम्बक बनाओ प्रयोग 6

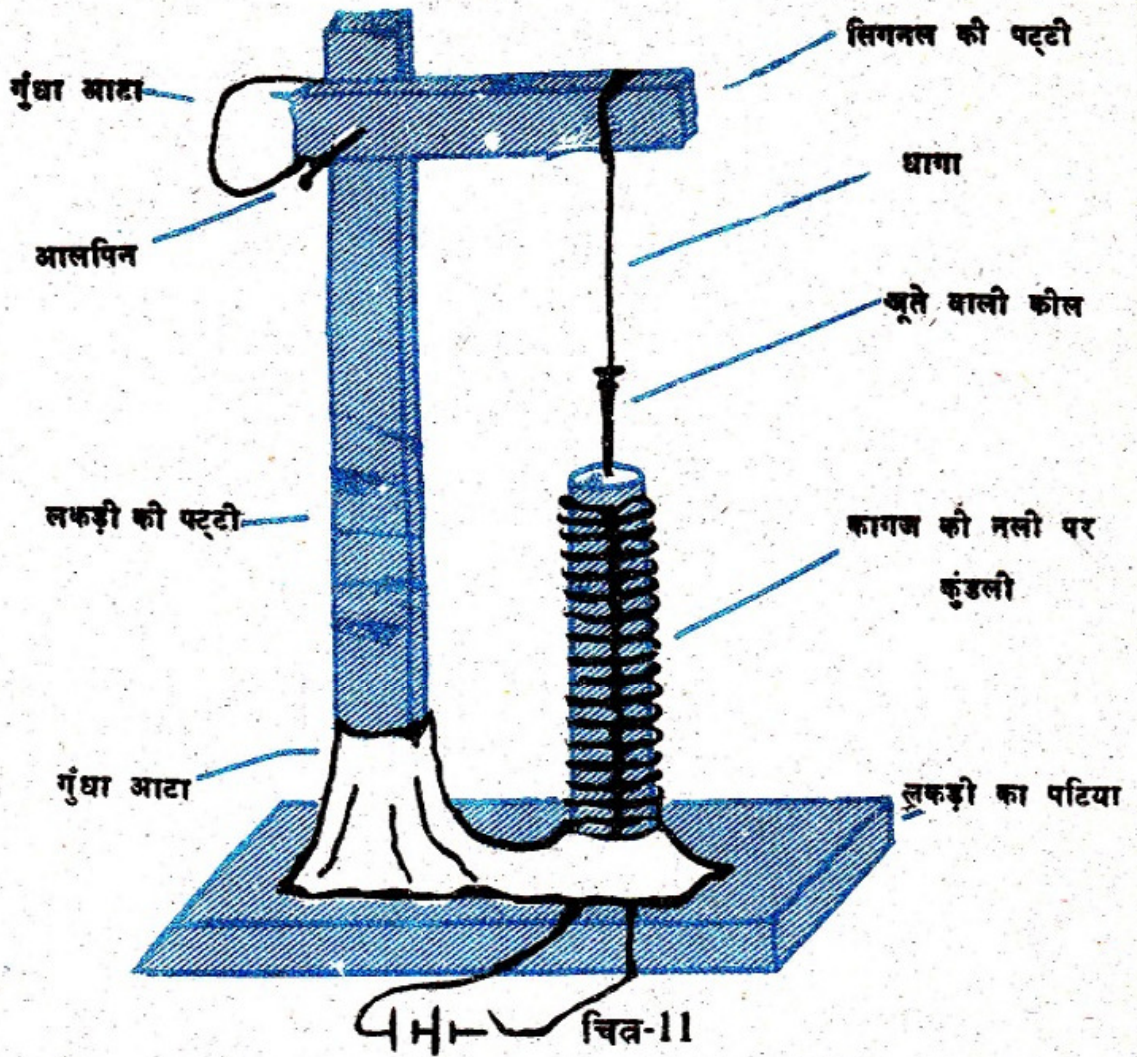
7-8 से०मी० चौड़ी और 20 से०मी० लम्बी कागज की एक पट्टी काटो और उसकी एक तरफ गोंद लगा दो। पट्टी को एक पेंसिल पर इस प्रकार लपेट दो कि गोंदवाली सतह पेंसिल को न छुए और 7-8 से०मी० लम्बी नली बन जाए। पेंसिल को सावधानी से सरकाकर वाहर निकाल लो और कागज की नली को अच्छी तरह सूखने दो। अब 4 मी० लम्बा ताँबे का इनेमल चढ़ा तार लो। उसके एक सिरे से 10 से०मी० तार छोड़कर चित्र-10 क और ख में दिखाए तरीके से इसे नली पर लपेटकर एक कुंडली बनाओ। इस कुंडली में लगभग 100 फेरे हों। यह ध्यान रहे कि फेरे आपस में सटे हों पर एक-दूसरे पर चढ़े न हों। नली के बीच में एक लम्बी कील डाल दो। चित्र-10 ग में दिखाए परिपथ में इस कुंडली को जोड़ दो। कुंडली के चारों ओर कुछ आलपिन बिखेर दो और स्विच दबाकर परिपथ पूरा करो।



चित्र-10

क्या आलपिने कुंडली के सिरो की ओर आकर्षित हुई ? (22)

विद्युत चुम्बक के चुम्बकीय क्षेत्र का अध्ययन करने के लिए कोल सहित कुंडली को उत्तर-दक्षिण दिशा में रखो। इसके ऊपर एक मोटे कागज का टुकड़ा रखो और लोहे का महीन बुरादा उसके ऊपर छिड़क दो। परिपथ पूरा करके कागज को दो-तीन बार खटकाओ। तुलना के लिए अलग से एक छड़ चुम्बक को उत्तर-दक्षिण दिशा में रखकर यही क्रिया दोहराओ। विद्युत चुम्बक और छड़ चुम्बक के चुम्बकीय क्षेत्रों की तुलना करो और अपने अवलोकनों को चित्र द्वारा दिखाओ। (23) अब तक हुए सारे प्रयोगों से प्राप्त परिणामों पर गुरुजी से चर्चा करो और पता लगाओ कि विद्युत से बने चुम्बक और साधारण छड़ चुम्बक में क्या-क्या समानताएँ हैं। उत्तर अपने शब्दों में लिखो। (24)



रेल का सिगनल
बनाओ

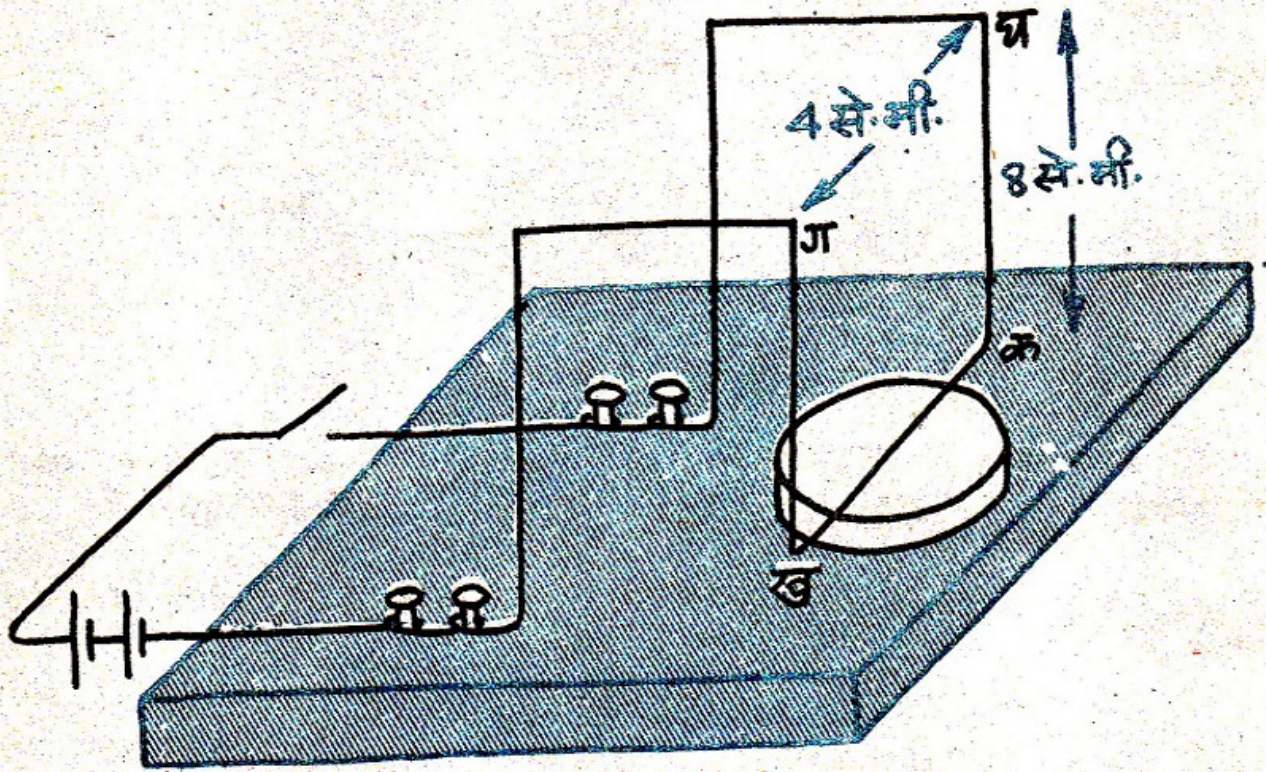
यदि चाहो तो चित्र-11 में दिखाए तरीके से अपने विद्युत चुम्बक से तुम विद्युत से काम करने वाला रेल का सिगनल बना सकते हो। ऐसा करने के लिए नीचे लिखी सावधानियों को ध्यान में रखो।

- (क) आलपिन से लगी सिगनल की पट्टी बिना फंसे आसानी से ऊपर-नीचे होनी चाहिए।
- (ख) सिगनल की पट्टी के छोटे भाग पर उतना ही आटा चिपकाओ जिससे कि कील सहित यह पट्टी क्षैतिज (जमीन के समान्तर) रहे।
- (ग) जब पट्टी क्षैतिज हो तब कील कुंडली के मुँह के ठीक बाहर रहे।

तुम्हारा यह सिगनल तो केवल नीचे ही होगा। सोचकर ऊपर होने वाला सिगनल भी बनाओ और बनाने का तरीका अपनी कापी में लिखो। (25)

प्रयोग 7
विद्युत झूला

इनेमल चढ़े ताँबे के तार का 60 से०मी० लम्बा टुकड़ा 6 मी० वाले टुकड़े में से काट लो। उसके दोनों सिरे रेगमाल से साफ कर लो। एक लकड़ी के पट्टिये पर जूते वाले चार कील ठोंक लो (चित्र-12)। तार के दोनों सिरों को चित्र में दिखाए ढंग से इन कीलों पर लपेट लो। कीलों के बीच तार के लम्बे हिस्से को झूले के आकार में चित्र-12 के अनुसार मोड़ लो जिससे कि झूले का क-ख हिस्सा पट्टिये से थोड़ा ऊपर झूलता हो। झूले का क-ख भाग लगभग 4 से०मी० लम्बा हो और ख-ग व क-घ भाग लगभग 8-8 से०मी० लम्बे हों।



चित्र-12

एक चकती चुम्बक लो और उसकी दोनों सतहों पर उसके व्यास की रेखा चाँक से खींच लो। साथ ही उसके उत्तर व दक्षिण ध्रुव भी दिक्सूचक की सहायता से पता लगाकर चाँक से अंकित कर लो। अब इस चुम्बक को लकड़ी के पट्टिये पर झूले के क-ख भाग के ठीक नीचे इस तरह से रखो कि तार

का क-ख भाग चकती पर बनी रेखा के ठीक ऊपर और उसके समान्तर हो। ध्यान रहे कि झूले की तार चुम्बक को छुए नहीं परन्तु उसके बहुत नजदीक हो। चित्र-12 वाला परिपथ बनाओ।

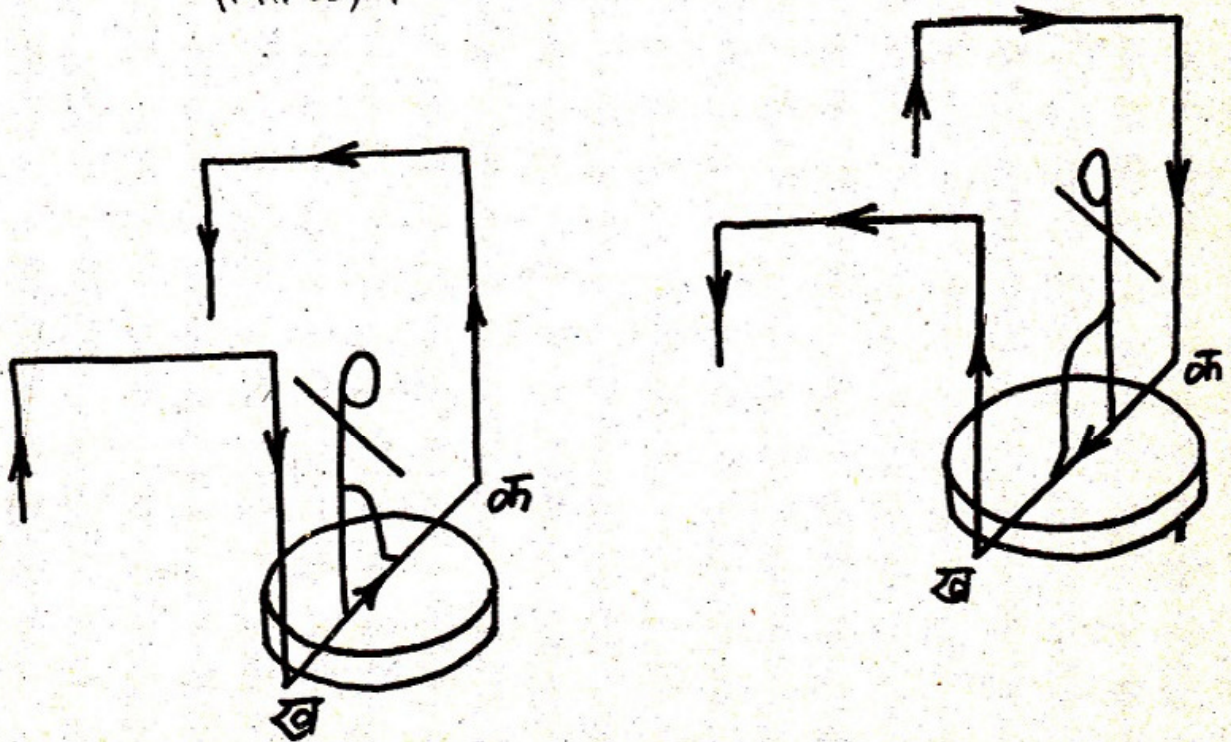
स्विच दवाओ और देखो कि झूले पर इसका क्या प्रभाव पड़ता है ? (26)

परिपथ में सेलों को पलटो और देखो कि अब स्विच दवाने पर क्या होता है ? (27)

इसी तरह चकती चुम्बक को पलटकर देखो कि क्या होता है ? (28)

अपने अवलोकनों को समझने के लिए अपनी किट कापी में बना 'विद्युत नट' काटकर निकाल लो। इस नट को जब तुम किसी तार के ऊपर खड़ा करोगे तो इसके हाथ उसी प्रकार फैले होने चाहिए जैसे रस्सी पर चलने वाला नट फैलाता है।

अब इस 'विद्युत नट' का अपने झूले के क-ख भाग के ऊपर हाथ से पकड़कर ऐसे खड़ा करो कि उसका मुँह क-ख में विद्युत धारा की दिशा की ओर हो और पैर चकती चुम्बक की सतह के ऊपर। ऐसी स्थिति में हम कह सकते हैं कि 'विद्युत नट' विद्युत धारा की दिशा में चलता लगता है (चित्र-13)।



चित्र-13

अब 'विद्युत नट' को ऊपर वाली स्थिति में पकड़कर झूले में विद्युत प्रवाहित करो और ध्यान से देखो ।

झूला 'विद्युत नट' के किस हाथ की ओर खिसका ? (29)

अपने परिपथ में विद्युत धारा की दिशा पलट दो और उसके अनुसार 'विद्युत नट' को भी पलटकर पकड़ो ।

यहाँ पर एक बात ध्यान देने की है—तुम 'विद्युत नट' को हमेशा ऐसे पकड़ोगे जिससे कि उसका मुँह विद्युत धारा की दिशा में हो और उसके पैर सदा चुम्बक की सतह के ऊपर हों ।

अब देखो कि तुम्हारा झूला नट के किस हाथ की ओर खिसका ? (30)

अब चुम्बक का ध्रुव पलट दो और ऊपर वाली क्रिया दोहराओ ।

अपने सारे अवलोकन नीचे जैसी तालिका अपनी कापी में बनाकर लिखो । (31)

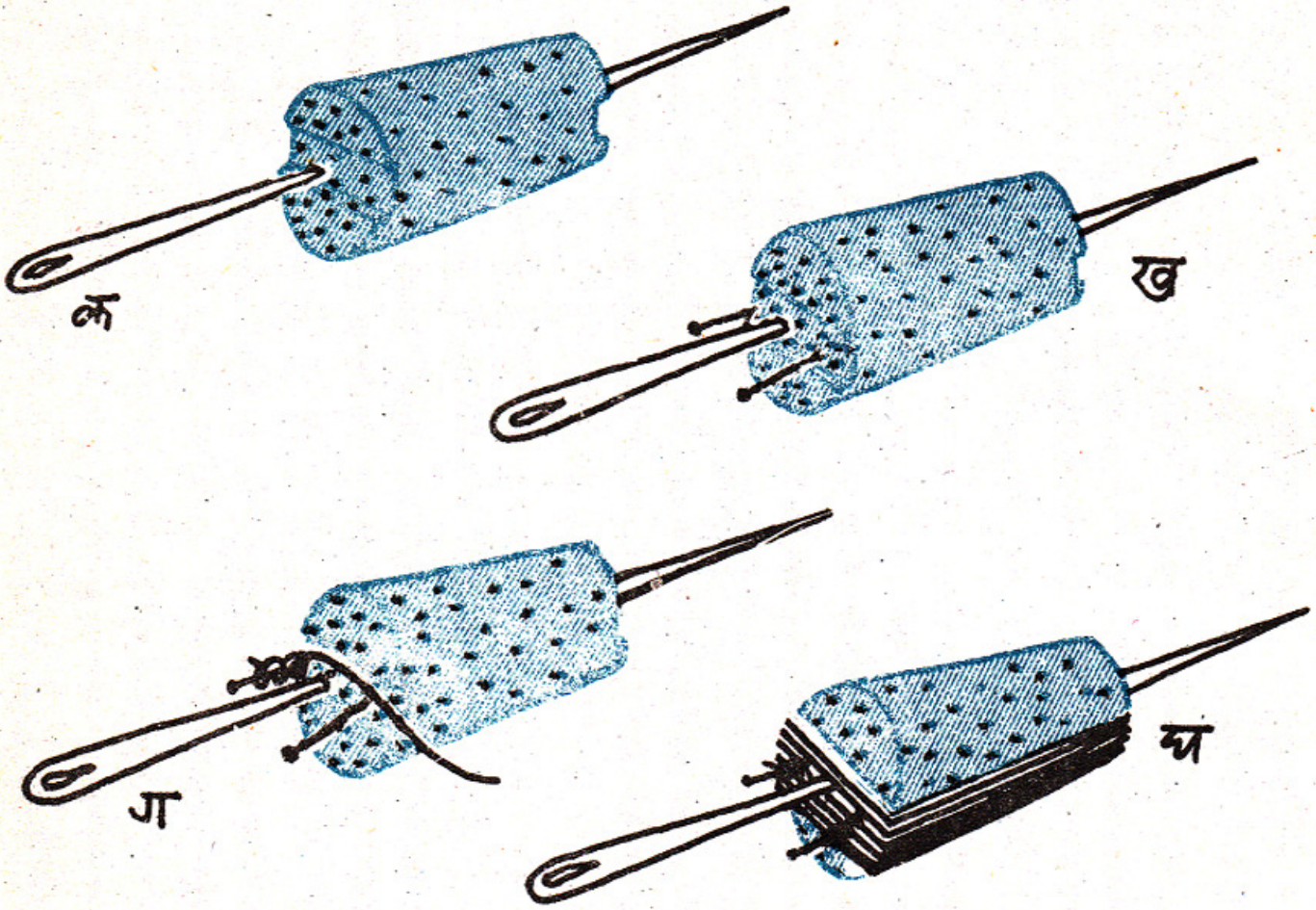
झूले में विद्युत धारा की दिशा	नट के पैर की ओर चुम्बक का ध्रुव	नट के किस हाथ की ओर झूला खिसका ?
क से ख	उत्तर	
ख से क	उत्तर	
क से ख	दक्षिण	
ख से क	दक्षिण	

अपनी विद्युत मोटर बनाओ

अब तुम विद्युत मोटर बनाकर उसका सिद्धांत समझ सकते हो। एक कार्क लो और एक लम्बी सुई उसके ठीक बीच से आर-पार कर दो (चित्र-14 क)। यह जाँचने के लिए कि सुई ठीक बीच से गई है या नहीं, उसे उँगलियों पर क्षैतिज टिकाकर कार्क को उसकी धुरी पर घुमाकर देखो कि कार्क आसानी से घूमता है या नहीं। यदि कार्क का एक विशेष भाग ही सदा नीचे की ओर रहता है तो सुई को निकालकर फिर से ठीक बीच से डालो। कार्क की दोनों चपटी सतहों के व्यास पर 1 से०मी० चौड़े समान्तर खच्चे ब्लेड से काट लो। कार्क के मोटे छोर पर सुई के दोनों ओर लगभग आधे से०मी० दूरी पर कटे हुए खच्चे में दो पिन खोंस दो (चित्र-14 ख)। पिन कार्क से लगभग 1 से०मी० बाहर निकले हों।

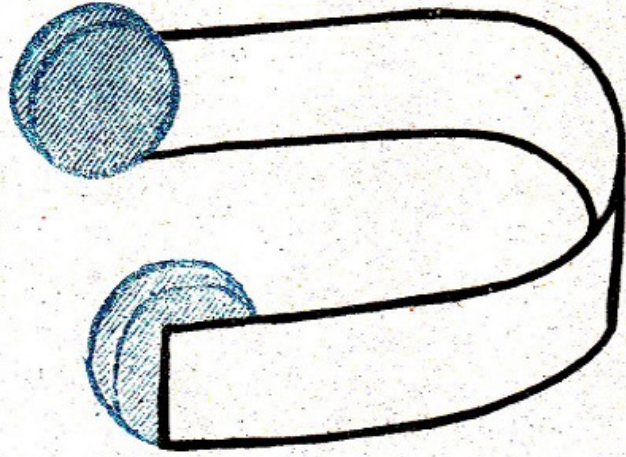
6 मी० के टुकड़े से बाकी बचा ताँबे का इनेमल चढ़ा हुआ तार लो और उसके एक सिरे को रेगमाल से अच्छी तरह साफ करो। साफ किए हुए सिरे को एक पिन पर कसकर लपेट दो, पर ध्यान रहे कि तार का साफ किया हुआ भाग सुई को न छुए (चित्र-14 ग)। इस पिन के पास कार्क पर निशान लगा लो ताकि याद रहे कि तार का पहला छोर किस पिन पर लपेटा है। मोटर की कुंडली बनाने के लिए अब तार को कार्क पर बने खच्चों से कसकर समान्तर लपेटना शुरू करो। खच्चे में सुई के दोनों ओर फेरों की संख्या लगभग बराबर होनी चाहिए। इस प्रकार पूरी तार लपेट कर (लगभग 50 फेरे) उसका दूसरा सिरा साफ करो और इसे दूसरे पिन पर कसकर लपेट दो (चित्र-14 घ)।

बल्ब वाले परिपथ को दोनों पिनों से लगाकर टेस्ट कर लो कि तुम्हारी कुंडली ठीक बनी है या नहीं।

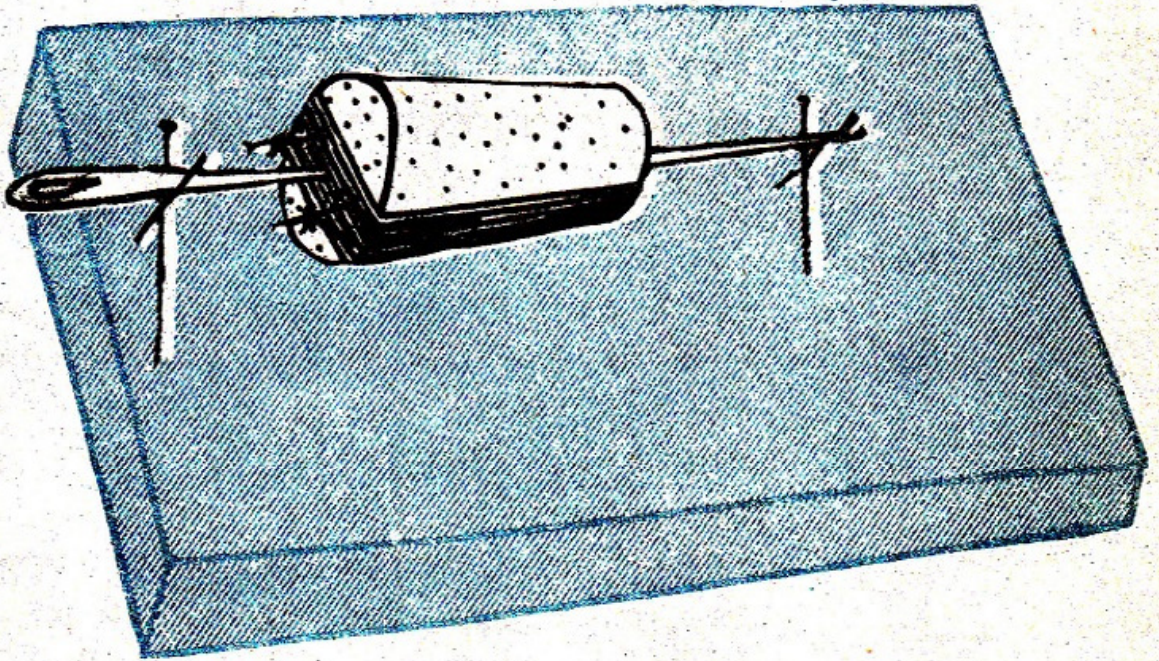


चित्र-14 क-घ

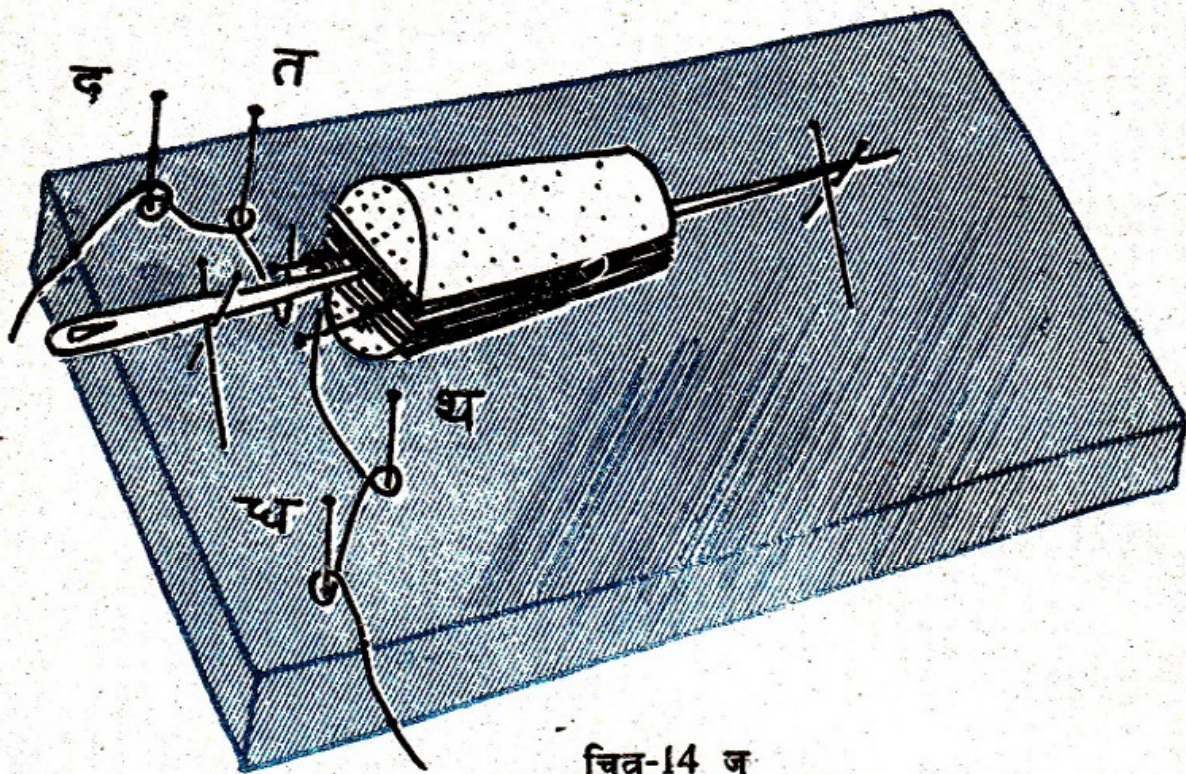
अब लोहे की एक 15 से०मी० लम्बी पत्ती लो और उसे नाल के आकार में मोड़ दो । यह वही लोहे की पत्ती है जिससे लकड़ी की पेटियाँ बंद की जाती हैं । इसकी दोनों भुजाएँ एक-दूसरे से लगभग 5 से०मी० दूर हों । दो चकती चुम्बकों को ऐसे पास लाओ कि एक-दूसरे को आकर्षित कर वे आपस में चिपक जाएँ । अब इस जोड़ी को पत्ती की एक भुजा की अन्दर की सतह पर चिपकाओ । जो चकती चुम्बक पत्ती से दूर है उसे दूसरे चुम्बक से अलग कर बिना पलटे पत्ती की दूसरी भुजा की अन्दर वाली सतह पर चिपका दो (चित्र-14 घ) ।



चित्र-14 च



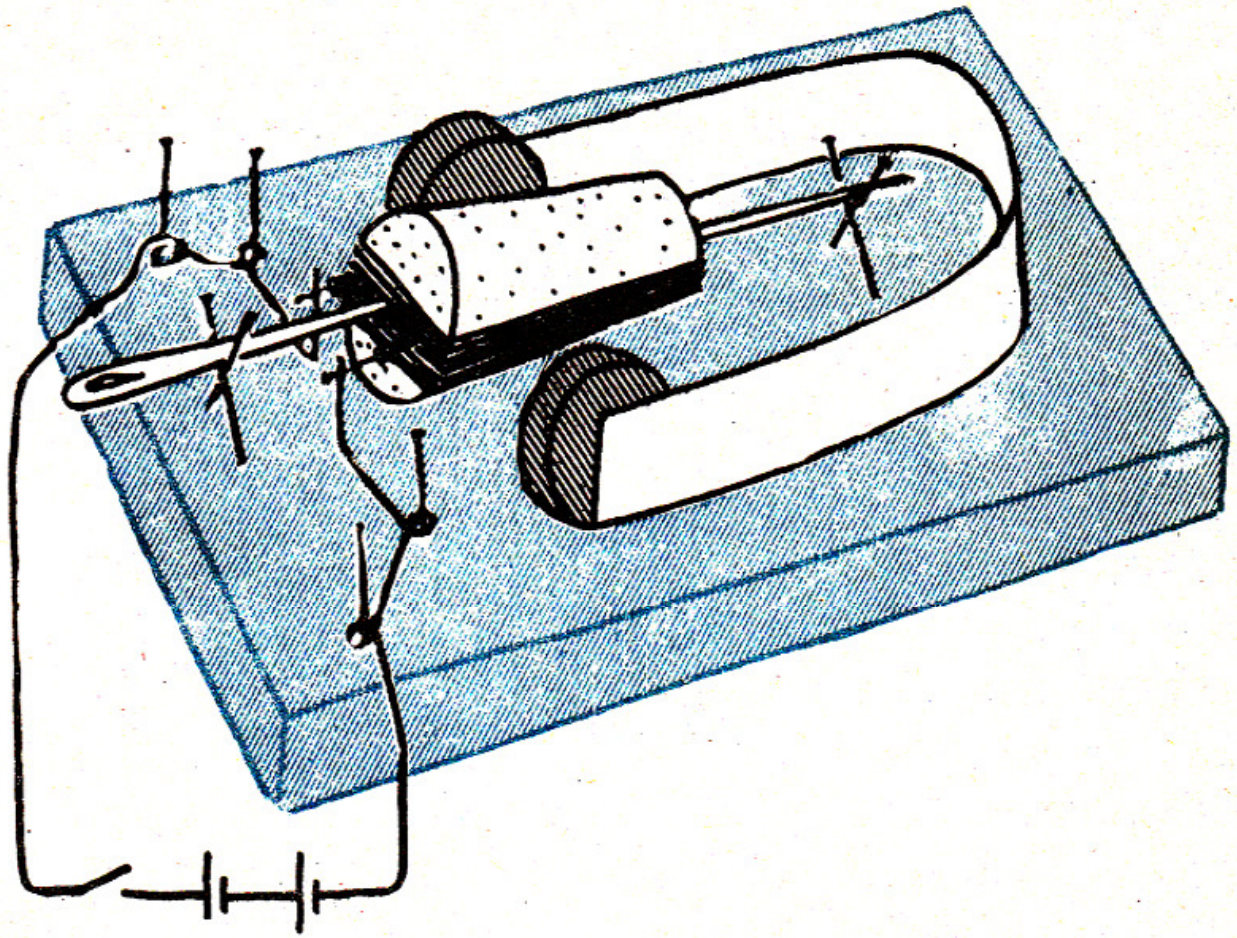
चित्र-14 छ



चित्र-14 ज

लकड़ी के एक पट्टिये पर अब चार पिन चित्र-14 छ में दिखाए तरीके से गाड़ो । इन पिनो पर कुंडली को रखकर देखो कि सुई की धुरी पर कुंडली बराबर घूमती है या नहीं । आवश्यकता हो तो पिनो को थोड़ा सरका लो जिससे कि कुंडली क्षैतिज रहे और उसके घूमने में कहीं रुकावट न हो ।

कार्क के जिस ओर पिन खोसे थे उसी ओर उन्हीं की सीध में लकड़ी पर दोनों ओर दो पिन (त और ध) लम्बवत् गाड़ो । इन दोनों पिनो के आगे दो और पिन (द और ध) गाड़ो (चित्र-14 ज) । ताँबे के तार का प्रयोग 7 का 60 से०मी० लम्बा टुकड़ा लो और उसके दो हिस्से करके उनके सिरे अच्छी तरह साफ करो । तार के एक टुकड़े को पहले 'द' पिन पर एक तरफ से कसकर लपेट दो फिर 'त' पिन पर एक लपेट विपरीत दिशा में दो । 'त' पिन पर लपेटने के बाद तार को मोड़कर ऐसे लम्बवत् खड़ा करो कि उसका साफ किया हुआ भाग कार्क में लगे पिन को छुए । इसी प्रकार दूसरी ओर भी तार का दूसरा भाग लगाओ (चित्र-14 ज) ।

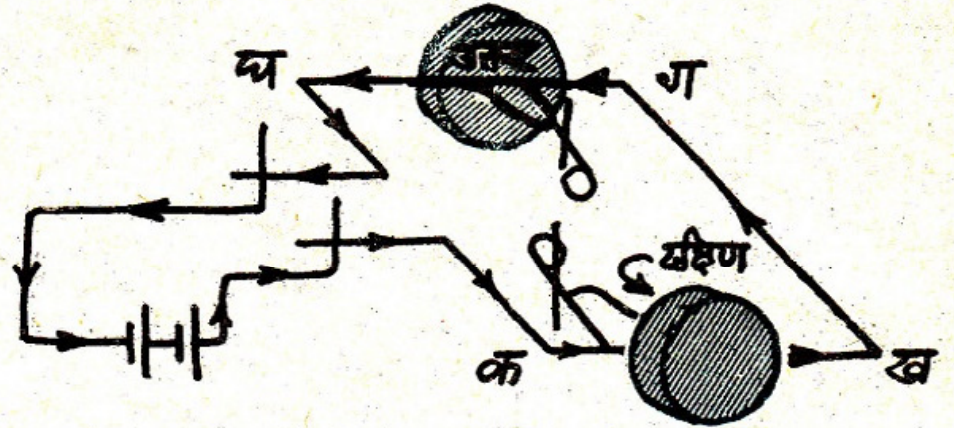


चित्र-14 झ

चुम्बक सहित लोहे की पत्ती को लकड़ी के गुटके पर ऐसे रखो कि कुंडली चुम्बकों के बीच में हो और स्वतन्त्र रूप से घूम सके। चित्र-14 झ में दिखाया परिपथ बनाओ। इस परिपथ को टेस्ट करने के लिए अध्याय के शुरू में बताए तरीके के अनुसार बल्ब को स्विच पर लगाओ और देखो कि बल्ब जलता है या नहीं। यही अवलोकन कुंडली को अक्ष पर 180° से घुमाकर करो। यदि दोनों स्थितियों में बल्ब जलता है तो परिपथ सही है। अब परिपथ से बल्ब निकाल दो। स्विच दबाकर और कुंडली को हल्के से घुमाकर देखो कि क्या होता है।

मोटर का सिद्धांत

मोटर का सिद्धांत समझने के लिए प्रयोग 7 को याद करो । तुम्हारी मोटर में लगभग 50 फेरे हैं । उनमें से एक को बड़ा करके नीचे दिखाया गया है ।



चित्र-15

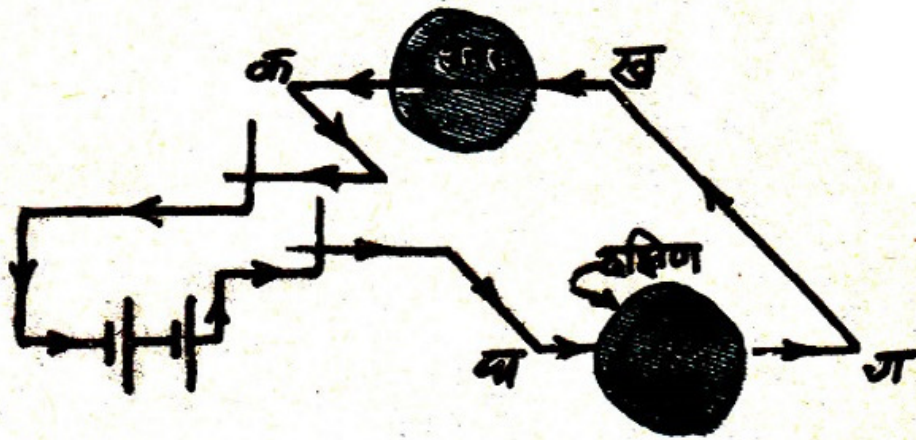
चित्र में विद्युत धारा की दिशा भी दिखायी गई है । चित्र-15 की कुंडली में दो झूले हैं—एक क-ख दूसरा ग-घ । पिछले प्रयोग की तरह यहाँ भी क-ख और ग-घ पर दो 'विद्युत नटों' की कल्पना करो (चित्र-15) । मान लो कि एक नट के पैरों की ओर चकती चुम्बक का उत्तरी ध्रुव है । फिर दूसरे नट के पैरों की ओर दूसरे चुम्बक का दक्षिणी ध्रुव होगा ।

अपने पिछले प्रयोग की तालिका को ध्यान से देखो और बताओ कि—

- (क) क-ख अपने नट के किस हाथ की ओर खिसकेगा ?
- (ख) ग-घ अपने नट के किस हाथ की ओर खिसकेगा ? (32)

इससे तुम्हारी कुंडली पर क्या असर पड़ेगा ? (33)

क्या तुम्हारे प्रश्न (33) के उत्तर की पुष्टि हुई ? (34)



चित्र-16

कुंडली के ठीक आधा चक्कर घूम जाने के बाद झूलों की स्थिति चित्र-16 जैसी हो जाती है। इस स्थिति में उनमें विद्युत धारा की दिशा भी चित्र-16 में दिखाई गई है। अब चित्र-15 और चित्र-16 की तुलना करो। चुम्बक के सामने वाले झूलों में विद्युत धारा की दिशा नहीं बदली है।

कुंडली के पलट जाने के बाद भी ऐसा क्यों हुआ ? लिखो। (35)

क्या चित्र-16 की स्थिति में भी कुंडली पर वही असर होगा जो चित्र-15 की स्थिति में हुआ था ? कारण सहित समझाओ। (36)

मोटर के घूमने का सिद्धांत अब तुम्हें समझ में आ गया होगा।

तुम्हें अपनी मोटर में पचास फेरों वाली कुंडली क्यों बनानी पड़ी ? सोचकर बताओ। (37)