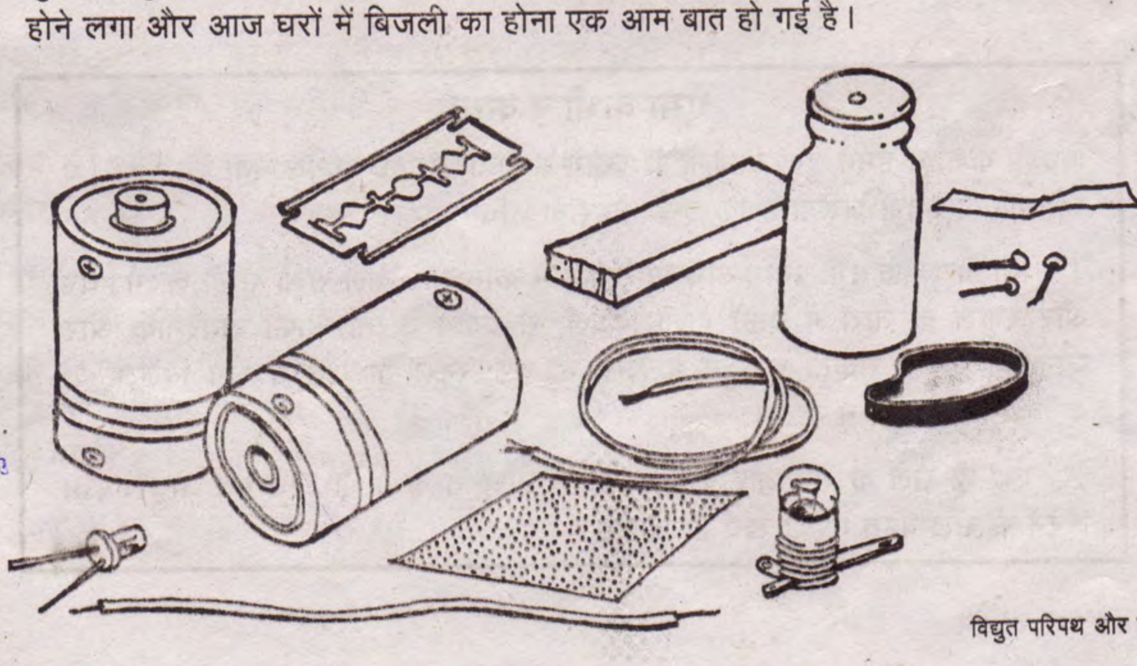
विद्युत परिपथ और सेल 16

4 सितंबर सन् 1882 की बात है। अमरीका के न्यूयॉर्क शहर के पर्लस्ट्रीट मोहल्ले में सुबह से ही गहमा–गहमी और उत्सुकता का माहौल बना हुआ था। इस मोहल्ले में प्रख्यात आविष्कारक थॉमस एडीसन अपने सहयोगियों के साथ पिछले कई महीनों से नामुमकिन से दिखने वाले अपने एक वायदे को पूरा करने में जुटे हुए थे, और आज निर्धारित समय पर उन्हें अपना चमत्कार कर दिखाना था।

शाम होते–होते सभी का कौतुहल अपनी चरम सीमा पर था। तय समय पर उत्सुक लोगों की भीड़ के सामने थॉमस एडीसन ने एक स्विच दबाया और तुरंत ही मोहल्ले के 9000 घरों में करीब 14000 बिजली के बल्ब रोशनी से जगमगा उठे। एडीसन अपना वायदा पूरा करने में सफल हुए। बिजलीघर से पहली बार बिजली एक आम सुविधा की तरह लोगों के घर में पहुंची। मानव जगत में एक नए युग की शुरुआत हुई। धीरे–धीरे अन्य देशों में भी बिजली का घरेलू उपयोग होने लगा और आज घरों में बिजली का होना एक आम बात हो गई है।



तुम भी रोज कितने ही बिजली के उपकरणों का इस्तेमाल करते हो। इनका उपयोग करते-करते क्या तुम्हारे मन में बिजली को लेकर ढेर सारे सवाल नहीं उठते हैं? जरूर उठते होंगे। पिछली कक्षा में तुमने बिजली को जानने-समझने की शुरुआत की थी। चलो, अब कुछ और रोचक प्रयोगों के जरिए अपनी समझ को आगे बढ़ाएं। पर आगे बढ़ने से पहले क्यों ना हम पहले की समझ को तरोताजा कर लें।

आगे दिए सवालों के उत्तर देने के लिए अगर जरूरत पड़े तो पिछली कक्षा की कॉपी और किताब को एक बार पलटकर देख लो।

एक चित्र बनाकर दिखाओ कि एक सेल और तारों की मदद से एक बल्ब को कैसे जलाओगे? (1)

अब अपने बनाए चित्र के अनुसार बल्ब जलाकर दिखाओ। क्या तुम्हारा बल्ब जला? अगर नहीं तो अपने साथियों से पूछकर अपनी गलती को दूर करो।

निम्नलिखित वाक्यों में खाली स्थानों को पूरा करो:

1. लैंप को जलाने के लिए बिजली सेल से बल्ब तक ---------- के द्वारा पहुंचती है।

2. बिजली के आने-जाने के रास्ते को ---------- कहते हैं।

3. किसी परिपथ को ---------- या ---------- तब कहते हैं, जब उसमें बिजली बह रही हो। ऐसा न होने पर उसे ---------- या ---------- परिपथ कहा जाएगा। (2)

किसी परिपथ में बिजली बह रही है या नहीं, यह तुम कैसे पता करते हो? (3)

अब चलो आगे बढ़ते हैं।

ऐसा कभी न करना

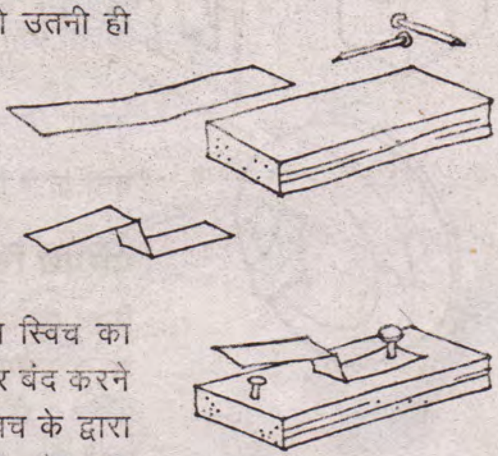
पिछली कक्षा में हमने तुम्हें बिजली के प्रयोग से संबंधित कुछ सावधानियां बताई थीं। ये सावधानियां इतनी जरूरी हैं कि इन्हें दोहराना उचित होगा।

1. हम विद्युत के सभी प्रयोग टॉर्च या रेडियो में काम आने वाले सेलों से ही करेंगे। घर और स्कूल के तारों में बहने वाली बिजली से प्रयोग करना काफी खतरनाक और जानलेवा भी हो सकता है। तुम भूलकर भी घर, स्कूल या खेत में लगे बिजली के कनेक्शन से प्रयोग न करना।

2. एक ही सेल के धन और ऋण छोरों को तारों से कभी भी सीधे मत जोड़ो। ऐसा करने से सेल बहुत जल्दी खर्च हो जाएगा।

अपना स्विच बनाओ

हमारे देश में बिजली की बेहद कमी है। अगर बिजली फालतू बहती रहे तो हमारा बिजली का खर्चा तो बढ़ता ही है साथ ही दूसरों को भी पर्याप्त बिजली नहीं मिल पाती है। इसलिए बिजली को तभी तक इस्तेमाल करना चाहिए जब तक उसकी जरूरत हो। प्रयोग करते समय तुम अपने परिपथ में जितनी अधिक देर तक बिजली बहाओगे उतनी ही जल्दी तुम्हारे सेल खर्च होंगे। इसलिए अपने परिपथों में भी बिजली को केवल उतनी देर तक बहने दो जितना कि प्रयोग के अवलोकन लेने के लिए जरूरी हो।



याद करो पिछली कक्षा में तुम परिपथ में बिजली को बंद–चालू करने के लिए क्या करते थे। (4)

इस बार परिपथ को पूरा और अधूरा करने के लिए हम स्विच का इस्तेमाल करेंगे। बिजली के घरेलू उपकरणों को चलाने और बंद करने के लिए तुम स्विच (बटन) का इस्तेमाल करते ही होगे! स्विच के द्वारा उपकरणों को सुरक्षित और सुविधाजनक तरीके से चालू और बंद किया जा सकता है।

चित्र 1

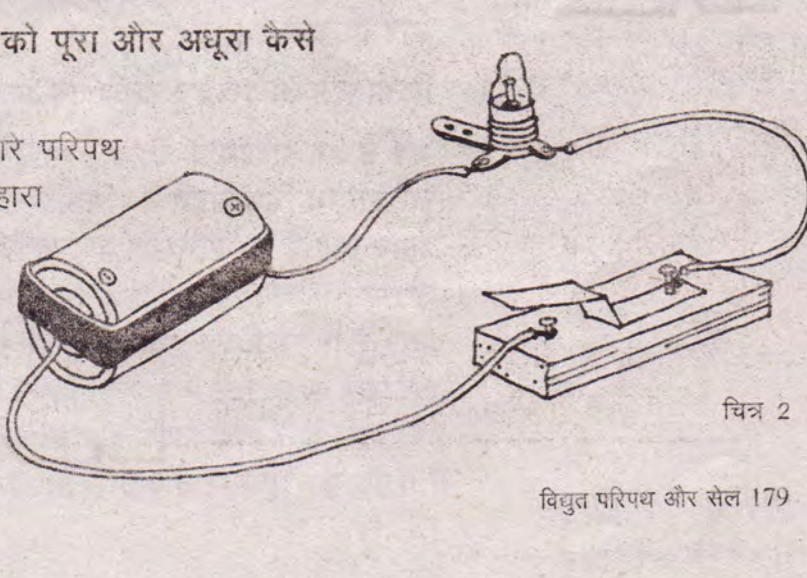
तो चलो अपने परिपथों में इस्तेमाल करने के लिए एक स्विच बनाएं। स्विच बनाने के लिए लोहे की पत्ती का लगभग 10 से.मी. लंबा एक टुकड़ा लो। इस पत्ती को चित्र 1 में दिखाए ढंग से दो जगह पर मोड़ लो। अब एक लकड़ी का पटिया लो और इसके एक सिरे पर एक कील ठोंक लो। लोहे की पत्ती को इस तरह जमाओ कि पत्ती का 'क' सिरा पहले ठुकी हुई कील के ऊपर हो पर उसे छुए नहीं। बस तुम्हारा स्विच तैयार है।

स्विच तो बना लिया पर क्या इसे परख कर देखोगे नहीं? इसके लिए चित्र 2 में दिखाया परिपथ तैयार करो।

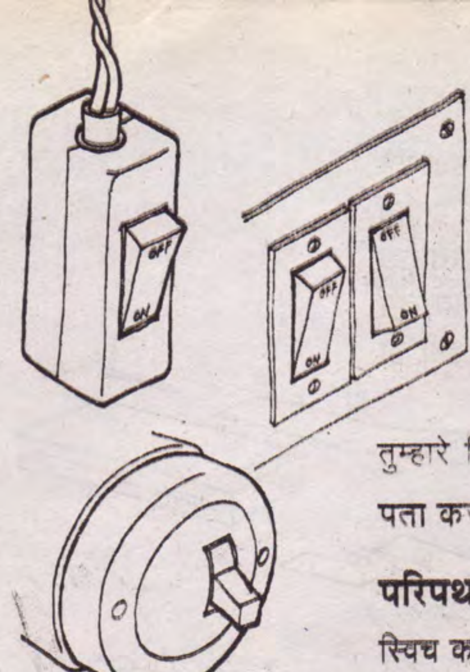
स्विच की मदद से इस परिपथ को पूरा और अधूरा कैसे करोगे? (5)

अगर स्विच के इस्तेमाल से तुम्हारे परिपथ का लैंप जल या बुझ जाता है तो तुम्हारा स्विच ठीक बना है। अब तुम इसे किसी भी परिपथ में जोड़कर उपयोग कर सकते हो।

यह तो एक सरल–सा स्विच था।



चित्र 2



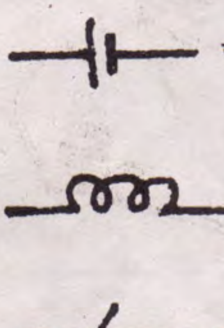
तुमने अपने घर और स्कूल में बिजली के स्विच बोर्ड और उपकरणों में और भी कई तरह के स्विच देखे और इस्तेमाल किए होंगे। हरेक स्विच को उसके उपयोग के तरीके, सुविधा और बिजली से सुरक्षा को ध्यान में रखकर बनाया जाता है। इसीलिए टॉर्च का स्विच पंखे के स्विच से इतना अलग दिखता है। पर वास्तव में काम करने का सिद्धांत तो सभी स्विचों का एक ही होता है।

तुम्हारे शिक्षक तुम्हें अलग-अलग तरह के स्विच दिखाएंगे।

पता करो कि उनसे परिपथ कैसे बनाया और तोड़ा जाता है। (6)

परिपथ चित्र

स्विच को जोड़कर अभी तुमने जो परिपथ बनाया था वह एक छोटा-सा सरल परिपथ था। अगर तुमसे इस परिपथ का एक वास्तविक चित्र (चित्र 2 जैसा) बनाने को कहा जाए तो संभव है कि तुम्हें चित्र बनाने में कोई खास दिक्कत न आए और तुम फटाफट एक अच्छा चित्र बना भी लो। पर इस अध्याय में हम इस परिपथ से ज्यादा जटिल कई और परिपथ बनाएंगे। बिजली के उपकरणों के परिपथ तो और भी ज्यादा जटिल होते है। जरा सोचो तो ऐसे परिपथों के चित्र बनाते समय हर बार बल्ब, सेल और स्विच के वास्तविक चित्र बनाना कितना कठिन और असुविधाजनक हो जाएगा।



चित्र 3

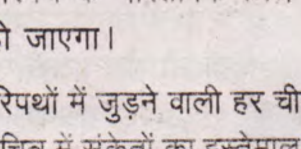
इसलिए वैज्ञानिकों ने परिपथों में जुड़ने वाली हर चीज के लिए सरल संकेत तय किए हैं। परिपथ के चित्र में संकेतों का इस्तेमाल करने से एक स्पष्ट चित्र बिना किसी असुविधा के जल्दी से बन जाता है।

चित्र 3 में सेल, बल्ब और स्विच के संकेत दिखाए गए हैं।

सेल के संकेत में बड़ी रेखा सेल का **धन छोर** और छोटी रेखा **ऋण छोर** दिखाती है।

किसी सेल को देखकर उसके धन और ऋण छोर कैसे पहचानोगे? (7)

अब से हम परिपथ के चित्रों में संकेतों का इस्तेमाल करेंगे। ऐसे चित्रों को **परिपथ चित्र** कहते हैं। चित्र 2 में जो परिपथ दिखाया गया है, उसे अगर संकेतों का इस्तेमाल कर बनाएं तो नीचे दिए चित्र जैसा दिखेगा।


परिपथ 1

अभ्यास : परिपथ चित्र बनाओ

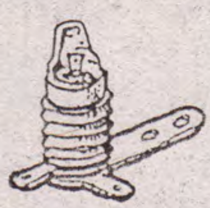
यह तो तुमने देख ही लिया है कि संकेतों का इस्तेमाल कर परिपथ चित्र कैसे बनाया जाता है। तो क्यों न परिपथ चित्र बनाने का थोड़ा अभ्यास कर लिया जाए। नीचे चित्र 4 में कुछ परिपथ दिखाए गए हैं। अब संकेतों का उपयोग करते हुए अपनी कॉपी में इनके परिपथ चित्र बनाओ।

चित्र 4

परिपथ : असली पहचान

मैडम ने कक्षा से एक परिपथ बनाने को कहा। सभी टोलियों ने परिपथ बनाने में एक समान वस्तुओं का उपयोग किया। पर देखने में सभी के परिपथ अलग-अलग दिखते थे। किसी परिपथ में सेल खड़ा रखा गया था तो किसी में लेटा था। किसी टोली ने लैंप को जोड़ने के लिए छोटे तारों का इस्तेमाल किया था तो किसी ने लंबे तारों का। एक टोली ने

सेल को लैंप के दाईं ओर रखा था तो दूसरी ने बाईं ओर। लेकिन क्या ये सब परिपथ वास्तव में अलग-अलग प्रकार के हैं? परिपथों में फर्क की पहचान कैसे हो? आओ, प्रयोग करके समझें।



बल्ब होल्डर में लगे बल्ब को लैंप कहते हैं।

प्रयोग 1

चित्र 2 में दिखाया गया परिपथ बनाओ।

परिपथ में स्विच दबाने पर बल्ब जलता है या नहीं? (8)
अपने द्वारा बनाए गए परिपथ का परिपथ चित्र बनाओ। (9)

अपने परिपथ में सेल के धन छोर से लेकर ऋण छोर तक सेल से लैंप और स्विच के जुड़ने के क्रम को ध्यान से देखो।

इसके लिए सेल के धन छोर से शुरु करके अपनी उंगली पूरे परिपथ पर घुमाओ और रास्ते में पड़ने वाली हरेक वस्तु का क्रम नोट करते चलो। जैसे, चित्र 2 के परिपथ में वस्तुओं का क्रम होगा :

सेल का धन छोर → तार → लैंप → तार → स्विच → तार → सेल का ऋण छोर → सेल का धन छोर

अब बिना तारों को खोले लैंप को उठाकर सेल के दूसरी ओर रखकर देखो। यह करते समय ध्यान रखना कि तुम्हारे परिपथ के तार सेल, लैंप और स्विच से पहले की ही तरह मजबूती से जुड़े रहें।

क्या अब भी लैंप पहले जैसा जलता है? (10)
लैंप को दूसरी जगह रखने पर क्या परिपथ में लैंप का क्रम बदल गया? अब परिपथ की वस्तुओं का क्रम क्या है? (11)
अब दुबारा से परिपथ चित्र बनाओ। (12)
क्या यह परिपथ चित्र पहले के चित्र से भिन्न है? (13)

अब इसी तरह सेल को ध्यान से उठाकर लैंप के आगे-पीछे या दाएं-बांए रखकर देखो।

क्या सेल की स्थिति बदलने पर लैंप के जलने में कोई फर्क आया?

परिपथ में वस्तुओं के जुड़ने के क्रम में क्या कोई अंतर आया है?

इस परिपथ का चित्र बनाओ। इसकी तुलना पहले बनाए गए परिपथ चित्र से करो।

अब बताओ कि क्या परिपथ की वस्तुओं को सिर्फ इधर-उधर खिसकाने से परिपथ बदल जाता है? (14)
दो अलग-अलग दिखने वाले परिपथ एक ही हैं या अलग-अलग, बताओ इसकी पहचान कैसे करोगे? (15)

परिपथ तरह-तरह के

पिछले प्रयोग में हमने एक लैंप और एक सेल का परिपथ बनाया था। एक लैंप और एक सेल से तो बस एक ही तरह का परिपथ बनाया जा सकता है। पर अगर हमारे पास एक से ज्यादा लैंप और सेल हों तो उन्हें अलग-अलग तरह से जोड़कर कई प्रकार के परिपथ बनाए जा सकते हैं। परिपथ भिन्न हों तो उनके गुणों में भी फर्क आ जाता है।

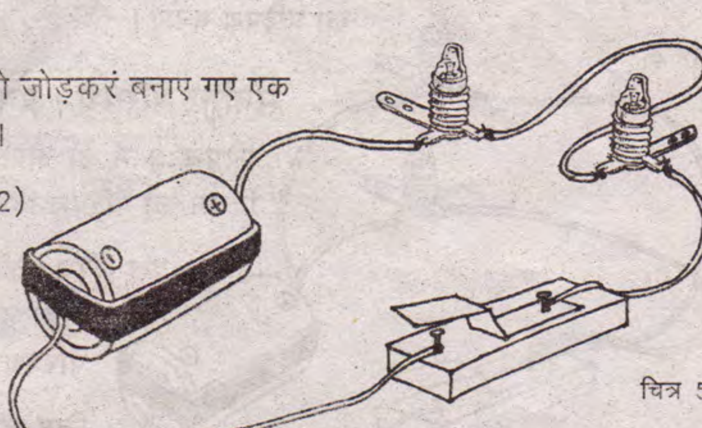
अगले कुछ प्रयोगों में हम अलग-अलग तरह के परिपथ बनाकर उनके गुणों को परखेंगे और उनकी आपस में तुलना करेंगे।

प्रयोग शुरू करने से पहले कुछ बातें और। अपने परिपथों में स्विच लगाना न भूलना। परिपथ में स्विच होने पर ही तुम अपने सेलों से अधिक काम ले सकोगे। साथ ही अपने परिपथ के तारों को सेल और लैंप से अच्छी तरह से जोड़ना। तुम्हें याद है न कि पिछली कक्षा में तारों को सेल से जोड़े रखने के लिए हमने किस चीज का इस्तेमाल किया था? परिपथ के तार अच्छी तरह से न जुड़े होने के कारण तुम्हारे अवलोकन गलत भी हो सकते हैं।

दो लैंप वाला श्रेणी क्रम परिपथ : प्रयोग 2

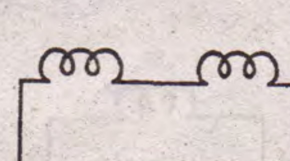
दो लैंप और एक सेल को जोड़कर दो तरह के परिपथ बनाए जा सकते हैं। इस प्रयोग में तुम एक किस्म का परिपथ बनाकर उसका अध्ययन करोगे।

बगल में दो लैंप, एक सेल और स्विच को जोड़कर बनाए गए एक परिपथ का चित्र दिया गया है (चित्र 5)।



चित्र 5

जैसा कि इसके परिपथ चित्र (परिपथ 2) से साफ मालूम पड़ता है, इस परिपथ में दोनों लैंपों को एक कतार में एक के बाद एक जोड़ा गया है। ध्यान रहे परिपथ चित्र केवल परिपथ में लैंप और सेल को जोड़ने के क्रम को दिखाते हैं, न कि उनकी वास्तविक स्थिति। इस परिपथ में जिस तरह से लैंपों को जोड़ा गया है उसे **श्रेणी क्रम** कहते हैं।



परिपथ 2 : श्रेणी क्रम परिपथ

अब दो लैंप व एक सेल को जोड़कर यह परिपथ बनाओ।

क्या दोनों लैंप जल रहे हैं? क्या दोनों एक जैसी रोशनी दे रहे हैं? (16) अगर एक लैंप कम रोशनी दे रहा है तो क्या परिपथ में लैंपों की

अदला–बदली करने पर वह ज्यादा प्रकाश देने लगेगा? सोचकर अनुमान लगाओ। (17)

अब परिपथ में लैंपों के क्रम को बदलकर पता लगाओ कि तुम्हारा अनुमान सही था या गलत।

क्या परिपथ में लैंपों का क्रम बदलने से उनकी रोशनी में कोई फर्क पड़ता है? (18)

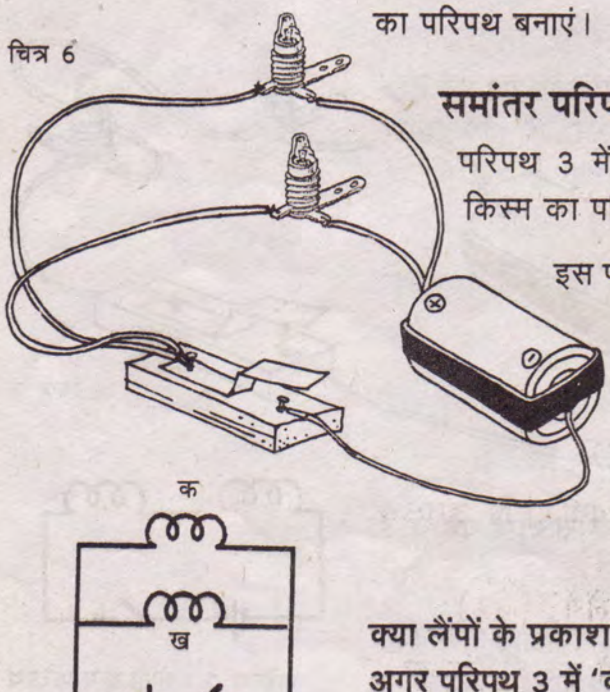
बाहर से एक जैसे दिखने वाले लैंप असल में एक–दूसरे से थोड़े भिन्न होते हैं। इस फर्क की वजह से ही कभी–कभी श्रेणी क्रम में दोनों लैंप एक जैसा प्रकाश नहीं दे पाते हैं।

इस परिपथ को कई जगह से खोला जा सकता है। जैसे सेल और बल्ब के बीच से, दोनों बल्बों के बीच से वगैरह। परिपथ को अलग–अलग जगह से खोलकर देखो।

क्या तुम इस परिपथ को इस तरह खोल पाए कि एक बल्ब जलता रहे और दूसरा बुझ जाए? (19)
परिपथ को कहीं से भी खोलने पर बिजली के बहने पर क्या असर पड़ता है? (20)
इस परिपथ में बिजली के बहने के कितने मार्ग हैं? (21)

श्रेणी क्रम परिपथ तो तुमने बना कर देख लिया। चलो, अब दूसरे प्रकार का परिपथ बनाएं।

चित्र 6



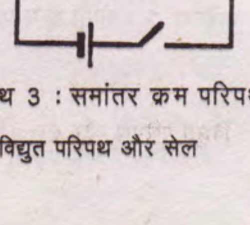
समांतर परिपथ : प्रयोग 3

परिपथ 3 में दो लैंपों को एक अलग ढंग से जोड़कर दूसरे किस्म का परिपथ दिखाया गया है।

इस परिपथ की तरह जोड़े गए लैंपों को समांतर क्रम में जुड़ा हुआ कहते हैं और ऐसे परिपथ **समांतर परिपथ** कहलाते हैं।

जिन लैंपों से तुमने श्रेणी परिपथ बनाया था अब उन्हीं लैंपों को जोड़कर एक समांतर परिपथ बनाओ।

स्विच दबाने पर क्या दोनों लैंप जले? (22)
क्या लैंपों के प्रकाश में पिछले परिपथ से कुछ फर्क आया है? (23)
अगर परिपथ 3 में 'क' लैंप को एक तरफ से खोल दिया जाए (परिपथ 4) तो क्या लैंप जलेंगे? अपने अनुमान की जांच करो। (24)



परिपथ 3 : समांतर क्रम परिपथ

अब अगर 'ख' बल्ब को एक तरफ से खोल दिया जाए (परिपथ 5) तो क्या होगा? अपने उत्तर को प्रयोग करके परखो। (25)
क्या यह कहना सही होगा कि अगर हम समांतर परिपथ को किसी भी बिंदु से खोलें तो भी एक न एक लैंप जलता रहेगा? (26)
समांतर परिपथ को देखकर बताओ कि क्या इसमें कहीं पर बिजली के बहने के लिए एक से अधिक रास्ते हैं? (27)
तुमने इस प्रयोग में श्रेणी और समांतर परिपथों के बीच जो समानता और अन्तर देखे उन्हें अपनी कॉपी में बिन्दुवार लिखो। (28)

परिपथ 4

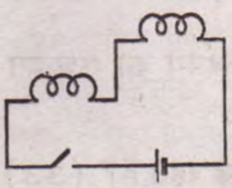
परिपथ 5

घरों में एक ही कनेक्शन से कई बत्तियां, पंखे आदि चलते हैं। इनमें से हरेक को इच्छानुसार अलग-अलग जला या बुझा भी सकते हैं?

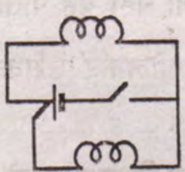
सोचकर बताओ ये विभिन्न उपकरण श्रेणी क्रम में जुड़े होंगे या समांतर क्रम में? (29)

एक पहेली

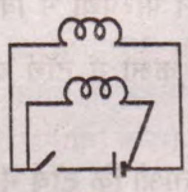
नीचे कुछ परिपथ चित्र दिए गए हैं। इनको ध्यान से देखकर बताओ कि कौन सा श्रेणी परिपथ है ओर कौन सा समांतर परिपथ। (30)



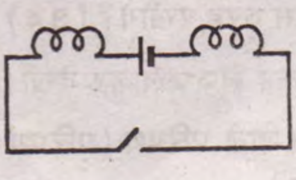
परिपथ 6



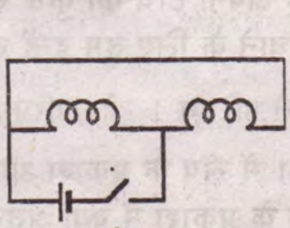
परिपथ 7



परिपथ 8



परिपथ 9



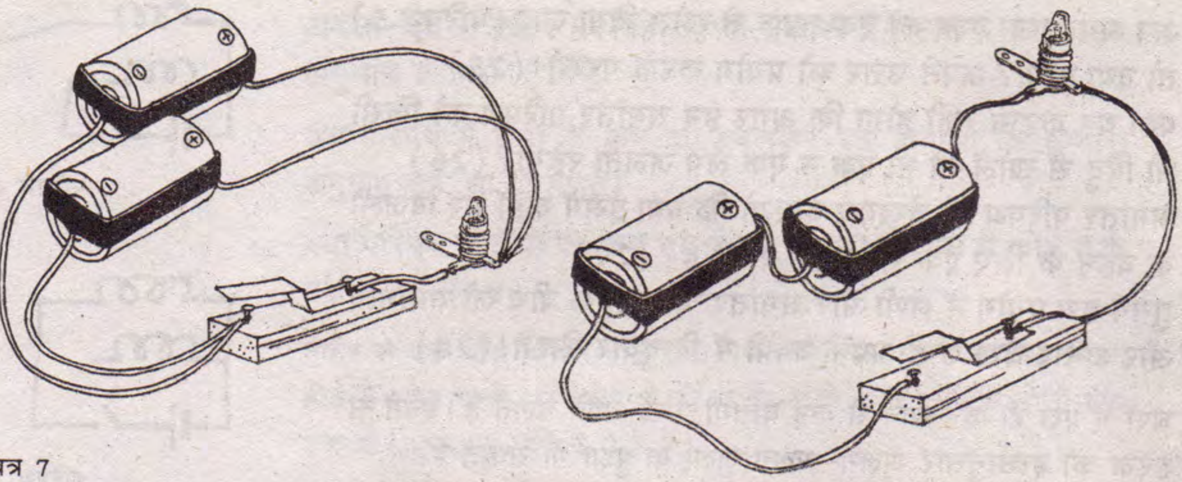
परिपथ 10

दो सेल वाला परिपथ: प्रयोग 4

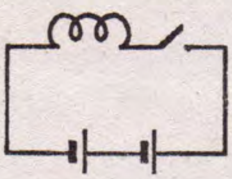
आगे दो सेल वाले दो परिपथ दिखाए गए हैं (चित्र 7)।

परिपथ चित्रों (परिपथ 11 और 12) को देखकर बताओ कि इनमें सेल श्रेणी क्रम में जुड़े हैं या समांतर क्रम में? (31)
अनुमान लगाओ कि क्या दोनों परिपथों के लैंप जलेंगे? (32)

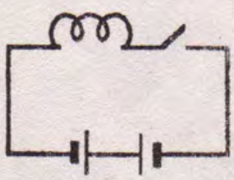
अपने उत्तर को प्रयोग करके परखो। दोनों परिपथों में एक ही लैंप का इस्तेमाल करना।



चित्र 7



परिपथ 11



परिपथ 12

श्रेणी क्रम में जुड़े दो सेल वाले परिपथों में बिजली तभी बहती है जब परिपथ 11 की तरह एक सेल का ऋण सिरा दूसरे सेल के धन सिरे से जुड़ा होता है। जब सेल ऐसे जुड़े होते हैं तो हम कहते हैं कि सेल सीधे जुड़े हैं। पर अगर इनमें से एक सेल को पलटकर परिपथ 12 की तरह जोड़ दिया जाए जिससे दोनों सेल के समान छोर (धन–धन या ऋण–ऋण) जुड़ जाएं तो कहा जाता है कि सेल उल्टे जुड़े हैं। उल्टे जुड़े सेल वाले परिपथों में बिजली नहीं बह पाती है।

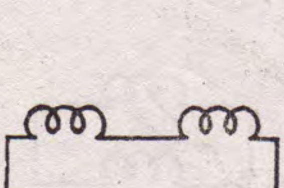
तुमने पिछली कक्षा में टॉर्च को खोलकर उसके परिपथ का अध्ययन किया था।

याद करके बताओ कि टॉर्च में सेल किस तरह से जुड़े रहते हैं? (33)
अगर तुम्हें अपनी टार्च को कुछ समय तक इस्तेमाल नहीं करना है तो सेल बचाने के लिए तुम इन्हें टॉर्च में किस तरह रखोगे? (34)

अब फिर से परिपथ 1 और परिपथ 11 बनाकर लैंप जलाकर देखो।

परिपथ 11 में लैंप के प्रकाश और एक सेल वाले परिपथ (परिपथ 1) में लैंप के प्रकाश में क्या अंतर है? (35)

इस प्रयोग में तुमने सेलों को श्रेणी क्रम में जोड़कर परिपथ बनाया। सेलों को समांतर क्रम में भी जोड़ा जा सकता है और ऐसे जोड़ने पर परिणाम अलग हो सकते हैं। सेलों के समांतर क्रम का अध्ययन तुम आगे की कक्षाओं में करोगे।



परिपथ 13

एक और पहेली

परिपथ 13 में एक सेल को पलटकर लगा दिया जाए तो बल्ब जलने लगेगा। पर क्या तुम इस परिपथ में बिना सेल को पलटे एक नया तार इस तरह जोड़ सकते हो कि दोनों लैंप जलने लगें। हां, ऐसा करते हुए

अध्याय के शुरु में दी गई दूसरी सावधानी का ध्यान जरूर रखना।

नए परिपथ का चित्र बनाओ। (36)

द्रव : चालक या कुचालक

पिछली कक्षा में तुमने कुछ ऐसे प्रयोग किए थे जिनसे यह पता लगा था कि कुछ ठोस पदार्थ विद्युत के चालक होते हैं और कुछ कुचालक। याद है न?

तो बताओ चालक पदार्थ किस मायने में कुचालक पदार्थों से भिन्न होते हैं? (37)

पिछली कक्षा के प्रयोगों में हमने किस आधार पर तय किया था कि कौन–सा पदार्थ कुचालक कहलाएगा और कौन–सा चालक? (38)

अगर इन सवालों के उत्तर भूल गए हो तो अपनी पिछले साल की कॉपी में ढूंढो।

क्या द्रव भी चालक और कुचालक हो सकते हैं? आओ, पता करें।

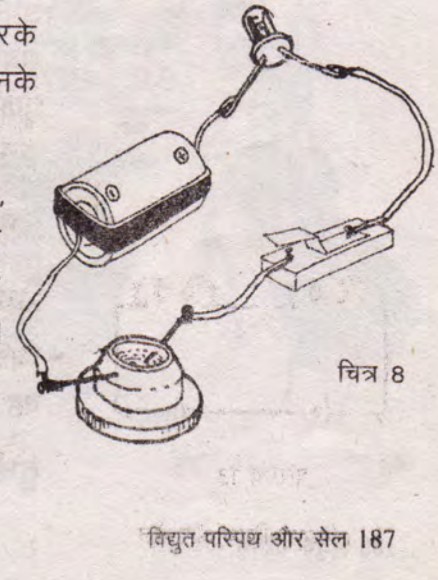
प्रयोग 5

इस प्रयोग में भी हम द्रवों को चालक या कुचालक उसी आधार पर कहेंगे जिसका हमने ठोस पदार्थों के प्रयोग में इस्तेमाल किया था। किन्तु यहां हम एक नए तरह के बल्ब का उपयोग करेंगे। इसे एल.इ.डी. कहते है।

एल.इ.डी. को ध्यान से देखो। इसमें दो तार निकले होंगे। बल्ब के दो सिरों की तरह ये एल.इ.डी. के दो सिरे हैं। इसे भी परिपथ में बल्ब की ही तरह जोड़ा जाता है। अब एक सरल परिपथ में जोड़कर एल.इ.डी. को जलाकर देखो। अगर एल.इ.डी. नहीं जलता तो शिक्षक से मदद लो।

दवाई की शीशी पर लगने वाला एक ढक्कन लो। इसको उल्टा करके दो आलपिनें इस तरह घुसा दो कि वे एक दूसरे को छुएं नहीं पर उनके बीच ज्यादा दूरी न हो। (चित्र 8)

चित्र 8 में दिखाया परिपथ तैयार करो। जिस द्रव की जांच करनी है, उसे ढक्कन के खोखले भाग में डालो। द्रव इतना डालो कि पिनें डूबी रहें। स्विच दबाकर परिपथ पूरा करो। अगर हमारे परिपथ का एल.इ.डी. जल जाता है तो द्रव चालक कहलाएगा, अन्यथा कुचालक। शुरुआत पानी से करो।


चित्र 8

स्विच दबाने पर क्या एल.इ.डी. जला? (39)

प्रयोग के आधार पर तुम पानी को विद्युत का चालक कहोगे या कुचालक? (40)

इस क्रिया को नीचे की तालिका में दिए द्रवों के साथ बारी–बारी से दोहराओ। हर बार नया द्रव डालने से पहले ढक्कन और पिनों को अच्छी तरह साफ कर लो। पता करो कि कौन–सा द्रव चालक है और कौन सा कुचालक।

नीचे दी गई तालिका कॉपी में बनाओ और उसमें अपने अवलोकनों को लिखो। (41)

तालिका 1

क्र.	द्रव का नाम	चालक या कुचालक
1.	पानी	
2.	नमक का घोल	
3.	प्याज का रस	
4.	नीले थोथे का घोल	
5.	सरसों का तेल	
6.	मिट्‌टी का तेल	
7.	नींबू का रस	
8.	....	
9.	....	
10.	....	

कैसे बना पहला सेल

अपने प्रयोगों में तुमने सेलों का तो जमकर इस्तेमाल किया है। न जाने अब तक कितने सेलों को तुम ढेर कर चुके होगे। क्या तुम जानना नहीं चाहोगे कि दुनिया का सबसे पहला सेल कैसे बना था? यह किस्सा भी कम रोचक नहीं है।

यूरोप में वैज्ञानिकों ने बिजली के प्रयोग आज से करीब चार सौ साल पहले शुरू कर दिए थे। लोग जैसे–तैसे बिजली बनाते और तरह–तरह के प्रयोग करते। पर तब वैज्ञानिकों के सामने एक बहुत बड़ी बाधा थी जिसके कारण वे बिजली को गहराई से जानने– समझने में असहाय थे। वह यह कि उनके पास बिजली का कोई स्थिर और स्थाई स्रोत न था। तुम्हें यह समस्या अभी भले ही छोटी–सी लगे, पर इस बाधा को पार

करने में वैज्ञानिकों को करीब दो सौ साल लगे।

बात सन् 1780 की है। कहा जाता है कि इटली के बोलोना शहर में जीवशास्त्र के प्राध्यापक गैल्विनी ने एक दिन संयोग से एक बात देखी। उन्होंने देखा कि अगर तांबे के हुक पर लटकी कटे हुए मेंढक की टांगें किसी दूसरी धातु से छू जाती हैं तो वह ऐसे झटका मारती हैं मानो उनमें फिर से जान आ गई हो।

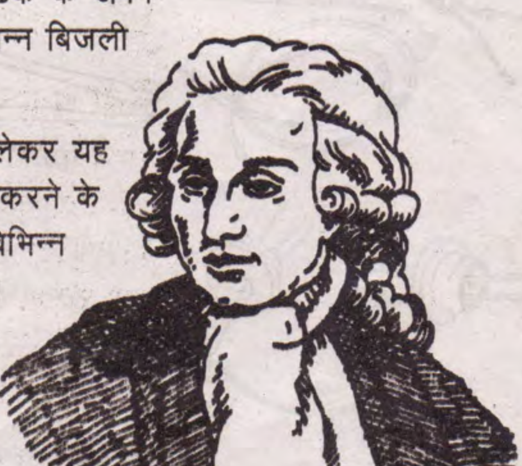
गैल्विनी ने मरे मेंढक की टांगों के साथ कई प्रयोग किए। और अंत में यह निष्कर्ष निकाला कि मेंढक की टांगें बिजली बहने के कारण झटका मारती हैं। गैल्विनी को लगा कि उन्होंने सजीव बिजली की खोज कर ली है। उन्होंने यह सिद्धांत सभी लोगों के सामने पेश किया कि हर जीव में बिजली होती है और यही बिजली उनके जीवन का मूल स्रोत है।

गैल्विनी के प्रयोगों ने पूरे यूरोप में तहलका मचा दिया। और कई वैज्ञानिक अलग-अलग जानवरों के साथ ऐसे प्रयोग करने में जुट गए। उनमें से एक वैज्ञानिक इटली के ही एलेसांद्रो वोल्टा भी थे। उन्होंने भी मेंढक की टांगों से कई प्रयोग किए। वोल्टा ने पाया कि जब मेंढक की टांगों को तांबे के बजाय लोहे के हुक पर टांग कर लोहे की छड़ से छुआया जाता है तब मेंढक की टांग झटका नहीं मारती है। शुरू में तो वोल्टा इस अवलोकन के चक्कर में फंस गए।

वे सोचने लगे कि जब शरीर की बिजली के कारण ही मेंढक की टांग झटका मारती है, तो टांगों को दो अलग-अलग धातुओं से छुआने की जरूरत क्यों पड़ती है। खूब सोचने के बाद वोल्टा आखिर में इस नतीजे पर पहुंचे कि टांगों को दो अलग-अलग धातुओं से छुआने पर मेंढक की टांगों में बिजली जरूर बहती है पर यह बिजली मेंढक के अपने शरीर की बिजली नहीं बल्कि किसी अन्य क्रिया से उत्पन्न बिजली होती है।

वोल्टा ने मेंढक की टांगों की जगह अलग-अलग द्रव लेकर यह प्रयोग कई बार दोहराया। उन्होंने पाया कि बिजली पैदा करने के लिए किसी जानवर का शरीर जरूरी नहीं है। वह तो दो विभिन्न धातुओं को एक खास द्रव में रखने से भी पैदा हो जाती है।

वोल्टा ने इन प्रयोगों को करते-करते बिजली का एक स्थिर स्रोत खोज निकाला था। उन्होंने जस्ते और तांबे की प्लेटों और गंधक के अम्ल का उपयोग करके दुनिया का पहला सेल बनाया और सन् 1800 में उसे दुनिया के सामने पेश किया। इस खोज ने वोल्टा का नाम विज्ञान के इतिहास में अमर कर दिया। इस सेल को उनके सम्मान में **वोल्टा सेल** के नाम


एलेसांद्रो वोल्टा

से जाना जाता है। साथ ही **वोल्टेज** शब्द जिससे तुम भी परिचित होगे, इनके नाम पर ही बना है।

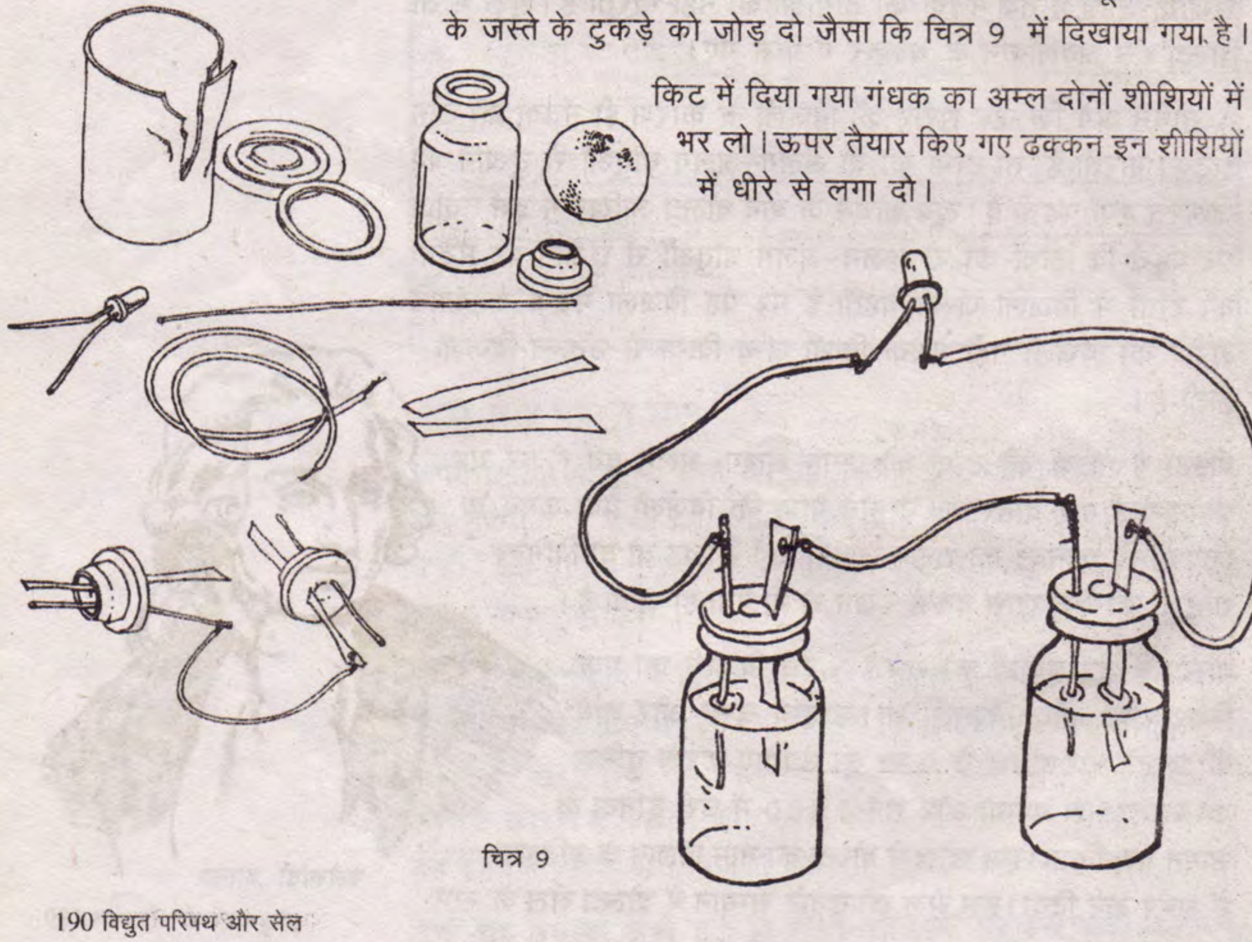
जिन धातुओं और रसायनों का उपयोग करके वोल्टा ने दुनिया का पहला सेल बनाया था, आओ अब उन्हीं का इस्तेमाल करके हम भी एक सेल बनाएं।

अपना सेल बनाओ : प्रयोग 6

सेल बनाने के लिए तुम्हें कुछ सामान की जरूरत होगी। दो इन्जेक्शन की शीशियां लो। किट में दिए गए तांबे के मोटे तार के तीन–तीन से.मी. लंबे दो टुकड़े काट लो। तांबे के दोनों सिरों को लगभग 1 से.मी. तक रेगमाल कागज से अच्छी तरह से घिस लो। किसी खराब सेल को तोड़कर धातु की पट्टी (जो कि जस्ते की होती है) निकाल लो। इस पट्टी के 2 मि. मी. चौड़े एवं 3 से.मी. लंबे दो टुकड़े काट लो। अब चित्र में दर्शाए तरीके के अनुसार तांबे के तार एवं जस्ते के टुकड़ों को दोनों इंजेक्शन की शीशी के रबर के ढक्कन में फंसा दो। ध्यान रहे तांबे का तार एवं जस्ते का टुकड़ा एक दूसरे से कहीं छू न जाएं।

अब एक तार लेकर एक ढक्कन के तांबे के तार के साथ दूसरे ढक्कन के जस्ते के टुकड़े को जोड़ दो जैसा कि चित्र 9 में दिखाया गया है।

किट में दिया गया गंधक का अम्ल दोनों शीशियों में भर लो। ऊपर तैयार किए गए ढक्कन इन शीशियों में धीरे से लगा दो।



चित्र 9

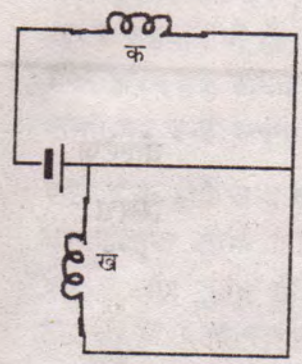
तुम्हारा सेल तैयार है। पर इसे जांचेंगे कैसे? किट में दिया गया एक एल.इ.डी. लो। इसके एक तार के सिरे को एक शीशी में लगे जस्ते से छुआओ और दूसरे तार को दूसरी शीशी के तांबे के तार से छुआओ। क्या एल.इ.डी. जल उठा? यदि कोई दिक्कत आए तो शिक्षक से पूछो।

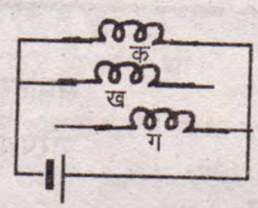
यह भी करके देखो

पिछले प्रयोग का ही उपकरण ले कर शीशी में गंधक के अम्ल की जगह बारी–बारी से नींबू का रस, इमली का रस और टमाटर का रस भरकर सेल बनाकर देखो।

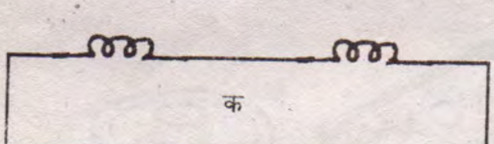
अभ्यास के सवाल

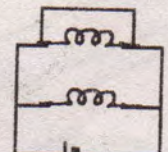
1. नीचे दिए गए परिपथों में कौन सा बल्ब जलेगा और कौन सा नहीं? कारण सहित बताओ और परिपथ बनाकर अपने उत्तर की जांच करो।

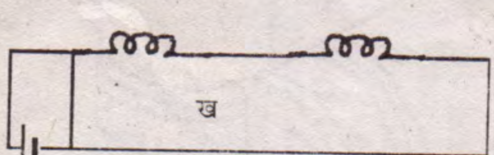




2. नीचे बने परिपथों में गलती ढूंढो और उन्हें सुधारकर सही परिपथ चित्र बनाओ।




ग



3. हरभजन ने दो बल्ब और एक सेल को श्रेणी क्रम में जोड़कर एक परिपथ बनाया। उसमें एक बल्ब जल रहा था परंतु दूसरा बल्ब नहीं। सुषमा ने कहा कि दूसरा बल्ब तो फ्यूज है।

क्या तुम सुषमा के निष्कर्ष से सहमत हो? कारण सहित बताओ।

4. पता करो कि घरों में जो सिरीज लगाते हैं, उसमें बल्ब किस क्रम में जुड़े होते हैं।

5. वोल्टा ने किस आधार पर यह निष्कर्ष निकाला कि बिजली पैदा करने के लिए किसी जानवर के शरीर का उपयोग करना जरूरी नहीं है?

6. तुमने कई तरह के विद्युत उपकरण देखे होंगे। इनकी सूची बनाओ। प्रत्येक उपकरण पर कई सारी जानकारी लिखी होती है। जैसे वोल्टेज, वॉट आदि। अपनी सूची में यह जानकारी भी नोट करो। शिक्षक या किसी अन्य जानकार व्यक्ति से बात करके पता करो कि इस जानकारी से उस उपकरण के बारे में क्या पता चलता है।

नए शब्द

श्रेणी क्रम	समांतर क्रम	वोल्टेज
एल.इ.डी.	परिपथ चित्र	स्विच
वोल्टा सेल		