



PHYSICS

NCERT - NCERT भौतिकी(HINDI)

विद्युत धारा

उदाहरण

1. $1.0 \times 10^{-7} m^2$ अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल वाले ताँबे के तार में 1.5 A धारा प्रवाहित हो रही है चालक इलेक्ट्रॉनों की औसत अपवाह चाल का आकलन कीजिए । मान कीजिए कि ताँबे का

प्रत्येक धारा के प्रवाह में एक चालक इलेक्ट्रॉन का योगदान करता है। ताँबे का घनत्व $9.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ तथा इसका परमाणु द्रव्यमान 63.5 u है। (B) ऊपर निकली गई अपवाह चाल की निम्नलिखित उदाहरणों से तुलना क्षेत्र की संचरण चाल जो अपवाह गति उत्पन्न करती है।



वीडियो उत्तर देखें

2. उदाहरण 3.1 में कुछ एम्पेयर धारा के परिसर में किसी इलेक्ट्रॉन की अपवाह गति केवल कुछ mms^{-1} की आकलित की गई है तब परिपथ बंद करते ही लगभग उसी क्षण धारा कैसे स्थापित हो जाती है ?

(b) किसी चालक के अंदर इलेक्ट्रॉन अपवाह विद्युत क्षेत्र

इलेक्ट्रॉनों द्वारा अनुभव किए गए बल के कारण उत्पादन होता है लेकिन बल द्वारा त्वरण उत्पादन होना चाहिए । तब इलेक्ट्रॉन अपरिवर्ती औसत अपवाह वेग प्राप्त कर लेते हैं ?

(c) यदि इलेक्ट्रॉन का अपवाह वेग इतना कम है और इलेक्ट्रॉन का आवेश भी कम है तो फिर किसी चालक में हम अधिक मात्रा में धारा कैसे प्राप्त कर सकते हैं ?

(d) जब किसी धातु में इलेक्ट्रॉन कम विभव से अधिक विभव की ओर अपवाह करते हैं तो क्या इसका तात्पर्य यह है की धातु में सभी मुक्त इलेक्ट्रॉन एक की दिशा में गतिमान हैं ?

(e) क्या उत्तरोत्तर संघट्टों (धातु के धनायनों के साथ) के बीच इलेक्ट्रॉनों के पथ (i) विद्युत क्षेत्र की अनुपस्थिति में , (ii) विद्युत क्षेत्र की उपस्थिति में सरल रेखीय है ?



वीडियो उत्तर देखें

3. किसी विद्युत टोस्टर के निक्रोम में तापन अवयव का उपयोग होता है। जब इससे एक नगण्य लघु विद्युत धारा प्रवाहित होती है तो कक्ष ताप पर ($27.0^{\circ} C$) इसका प्रतिरोध 73.5Ω पाया है जब इस टोस्टर को 230 V आपूर्ति से संयोजित करते हैं तो कुछ सेकंड में परिपथ में 2.68 A की स्थायी धारा स्थापित की जाती है निक्रोम - अवयव का स्थायी ताप क्या है ? निक्रोम को सम्मिलित ताप परिसर में प्रतिरोध तप गुणांक $1.70 \times 10^{-4} C^{-1}$ है



वीडियो उत्तर देखें

4. प्लैटिनम प्रतिरोध तापमापी में प्लैटिनम के तार का प्रतिरोध हिमांक पर 5Ω तथा भाप बिंदु पर 5.23Ω है जब तापमानी को

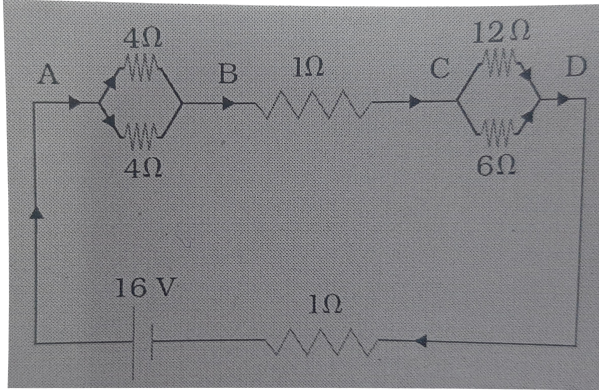
किसी तप्त - उष्मक में प्रविष्ट कराया जाता है तो प्लैटिनम के तार का प्रतिरोध 5.795Ω हो जाता है उष्मक का ताप परिकलित कीजिए ।



वीडियो उत्तर देखें

5. चित्र 3.17 में दिखाए गए अनुसार 1Ω आंतरिक प्रतिरोध के $16V$ की एक बैटरी से प्रतिरोधों के एक नेटवर्क को जोड़ा गया है । (A) नेटवर्क के तुल्य प्रतिरोध परिकलित कीजिए । (B) प्रत्येक प्रतिरोधक में धारा का मान ज्ञात कीजिए तथा (C)

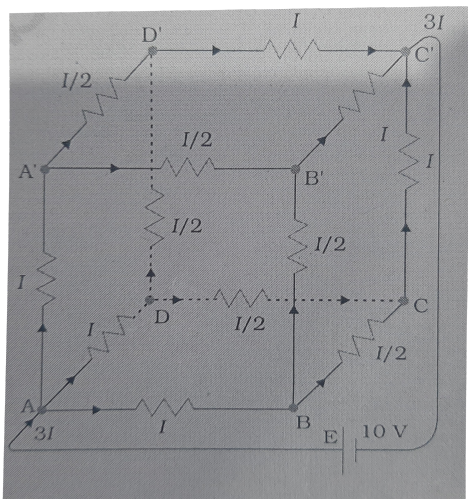
वोल्टता पात V_{AB} , V_{BC} तथा V_{CD} ज्ञात कीजिए ।



 वीडियो उत्तर देखें

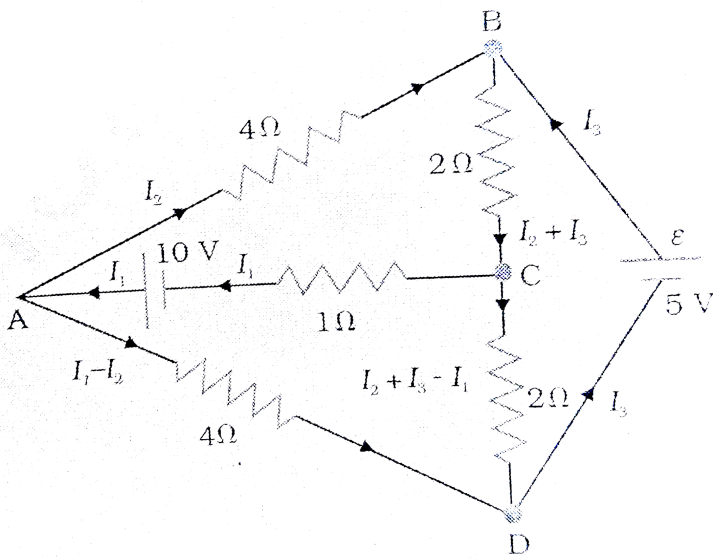
6. 10 V तथा नगण्य आंतरिक प्रतिरोध की बैटरी एक घनीय परिपथ जाल (नेटवर्क) के "विकदत" सम्मुख कोनो से जुडी है परिपथ जाल में $1P\Omega$ प्रतिरोध के 12 प्रतिरोधक है (चित्र 3 .23) । परिपथ जाल का समतुल्य प्रतिरोध तथा धन के प्रत्येक के

अनुदिश विधुत धारा ज्ञात कीजिए ।



वीडियो उत्तर देखें

7. चित्र 3 .24 में दिखलाए गए नेटवर्क की प्रत्येक शाखा में धारा ज्ञात कीजिए ।



वीडियो उत्तर देखें

8. व्हीटस्टोन सेतु की चार भुजाओ (चित्र 3 .26) के प्रतिरोध निम्नवत है :

$$AB = 100\Omega, BC = 10\Omega, CD = 5\Omega$$

तथा

$$DA = 60\Omega$$



वीडियो उत्तर देखें

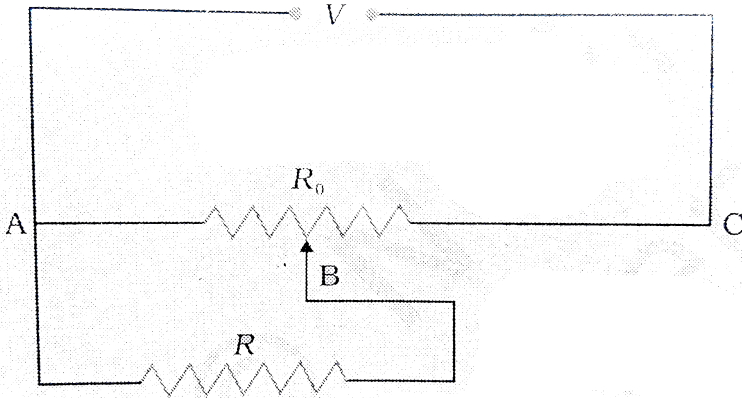
9. चित्र 3.27 में दर्शाए गए मीटर सेतु में बिंदु A से 33.7 cm की दूरी पर शून्य विक्षेप बिंदु प्राप्त होता है। स प्रतिरोध के पार्श्व में 12 Ω एक एक अन्य प्रतिरोध संयोजित करने पर शून्य विक्षेप बिंदु 51.9 cm की दूरी पर प्राप्त होता है। R तथा S के मान परिकलित कीजिए।



वीडियो उत्तर देखें

10. $R\Omega$ का कोई प्रतिरोध एक पोटेंशियोमीटर से विद्युत धारा प्राप्त कर रहा है पोटेंशियोमीटर का कुल प्रतिरोध $R_0\Omega$ है। (

चित्र 3 .29) पोटेन्शियोमीटर को वोल्टता V की आपूर्ति की गयी है । जब सर्पी संपर्क (सरकने वाला भाग या स्लाइड) पोटेन्शियोमीटर के तार के मध्य के हो तो R के सिरों पर वोल्टता के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए ।



वीडियो उत्तर देखें

अभ्यास

1. किसी कार की संचायक बैटरी का विद्युत वाहक बल 12v है यदि बैटरी का आंतरिक प्रतिरोध 0.4Ω हो , तो बैटरी से ली जाने वाली अधिकतम धारा का मान क्या है ?



वीडियो उत्तर देखें

2. 10V विद्युत वाहक बल वाली बैटरी जिसका आंतरिक प्रतिरोध 3Ω है , किसी प्रतिरोधक से संयोजित है यदि परिपथ मे धारा का मान 0.5 A हो , तो प्रतिरोधक क्या है ? जब परिपथ बंद है तो सेल की टर्मिनल वोल्टता क्या होगी ?



वीडियो उत्तर देखें

3. (A) 1Ω , 2Ω और 3Ω के तीन प्रतिरोधक श्रेणी में संयोजित है प्रतिरोधकों के संयोजन का कुल प्रतिरोध क्या है ?

(B) यदि प्रतिरोधकों का संयोजन किसी 12V की बैटरी जिसका आंतरिक प्रतिरोध नगण्य है , से संबद्ध है , तो प्रत्येक प्रतिरोधक के सिरों पर वोल्टता पात ज्ञात कीजिए ।



वीडियो उत्तर देखें

4. (A) 2Ω , 4Ω और 5Ω के तीन प्रतिरोधक पार्श्व में संयोजित है । संयोजन का कुल प्रतिरोध क्या होगा ?

(B) यदि संयोजन का 20V के विद्युत वाहक बल की बैटरी जिसका आंतरिक प्रतिरोध नगण्य है , तो प्रत्येक प्रतिरोधक से

प्रवाहित होने वाली धारा तथा बैटरी से ली गई कुल धारा का मान ज्ञात कीजिए ।



वीडियो उत्तर देखें

5. कमरे का ताप ($27.0^\circ C$) पर किसी तापन - अवयव का प्रतिरोध 100Ω है । यदि तापन - अवयव का प्रतिरोध 117Ω हो तो अवयव का ताप क्या होगा । प्रतिरोधक के पदार्थ का ताप - गुणांक $1.70 \times 10^{-4} \text{ }^\circ C^{-1}$ है



वीडियो उत्तर देखें

6. 15 मीटर लंबे एव $6.0 \times 10^{-7} m^2$ अनुप्रस्थ काट वाले तार से उपेक्षणीय धारा प्रवाहित की गई और इसका प्रतिरोध 5.0Ω मापा गया। प्रायोगिक ताप पर तार के पदार्थ की प्रतिरोधकता क्या होगी।

 वीडियो उत्तर देखें

7. सिल्वर के किसी तार का $27.5^\circ C$ पर प्रतिरोध 2.1Ω और $100^\circ C$ पर प्रतिरोध 2.7Ω है।

सिल्वर की प्रतिरोध ताप - गुणांक ज्ञात कीजिए।

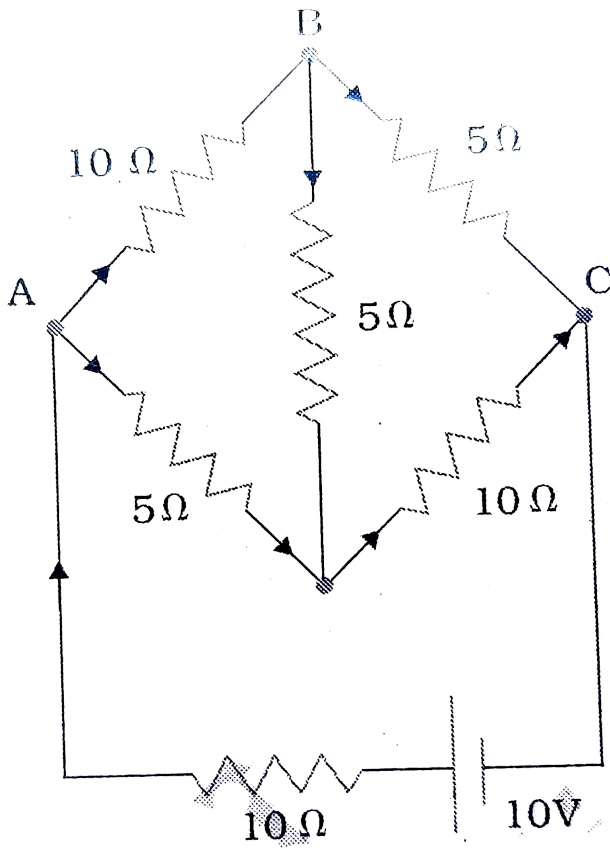
 वीडियो उत्तर देखें

8. निक्रोम का एक तापन - अवयव 230V की सप्लाई से संयोजित है तो 3.2 A की प्रारंभिक धारा लेता है जो कुछ सेकंड में 2.8 A पर स्थायी हो जाती है। यदि कमरे का ताप $27.0^{\circ}C$ है तो तापन - अवयव का स्थायी ताप क्या होगा ? दिया गए ताप - परिसर में निक्रोम का औसत प्रतिरोध का ताप - गुणांक $1.70 \times 10^{-4} \text{ }^{\circ}C^{-1}$ है



वीडियो उत्तर देखें

9. चित्र 3.30 में दर्शाए नेटवर्क की प्रत्येक शाखा में प्रवाहित धारा ज्ञात कीजिए।



वीडियो उत्तर देखें

10. (a) किसी मीटर - सेतु में जब प्रतिरोधक $S = 12.5\Omega$ हो तो संतुलन बिंदु सिरे A से 39.5 cm को लंबाई पर प्राप्त होता है

I R का प्रतिरोध ज्ञात कीजिए। व्हीटस्टोन सेतु या मीटर सेतु में प्रतिरोधकों के संयोजन के लिए मोटी कॉपर की पत्तियाँ क्यों प्रयोग में लाते हैं ?

(B) R तथा S को अंतर्बदल करने पर उपरोक्त सेतु का संतुलन बिंदु ज्ञात कीजिए।

(C) यदि सेतु के संतुलन की अवस्था में गैल्वेनोमीटर और सेल का अंतर्बदल कर दिया जाए तब क्या गैल्वेनोमीटर कोई धारा दर्शाएगा ?



वीडियो उत्तर देखें

11. 8 V विद्युत वाहक बल की एक संचायक बैटरी जिसका आंतरिक प्रतिरोध 0.5Ω है , को श्रेणीक्रम में 15.5Ω के

प्रतिरोधक का उपयोग करके 120 V के dc स्रोत द्वारा चार्ज किया जाता है। चार्ज होते समय बैटरी की टर्मिनल वोल्टता क्या है ? चार्जकारी परिपथ में प्रतिरोध को श्रेणीक्रम में संबद्ध करने का क्या उद्देश्य है ?

 वीडियो उत्तर देखें

12. किसी पौटेशियोमीटर व्यवस्था में , 1.25V विद्युत वाहक बल के एक सेल का संतुलन बिंदु तार के 35.0cm लंबाई पर प्राप्त होता है। यदि इस सेल को किसी अन्य सेल द्वारा प्रतिस्थापित कर दिया जाए तो संतुलन बिंदु 63.0 cm पर स्थान्तरित हो जाता दूसरे सेल का विद्युत वाहक बल क्या है ?

 वीडियो उत्तर देखें

13. किसी तांबे के चालक में मुक्त इलेक्ट्रॉनों की संख्या घनत्व $8.5 \times 10^{28} m^{-3}$ आकलित किया गया है। 3m लंबे तार के एक सिरे से दूसरे सिरे तक अपवाह करने में इलेक्ट्रॉन कितना समय लेता है ? तार की अनुप्रस्थ- काट $2.0 \times 10^{-6} m^2$ है और 3.0A धारा प्रवाहित हो रही है।



वीडियो उत्तर देखें

14. पृथ्वी के पृष्ठ पर ऋणात्मक पृष्ठ - आवेश घनत्व $10^{-9} Ccm^{-2}$ है। वायुमंडल के ऊपरी भाग और पृथ्वी के पृष्ठ के बीच 400 kv विभवांतर (नीचे के वायुमंडल की कम

चालकता के कारण) के परिणामतः समूची पृथ्वी पर केवल 1800A को धारा है यदि वायुमंडल विद्युत क्षेत्र बनाए रखने हेतु कोई प्रक्रिया न हो तो पृथ्वी के पृष्ठ को उदासीन करने हेतु (लगभग) कितना समय लगेगा ? (व्यवाहारिक रूप में यह कभी नहीं होता है क्योंकि विद्युत आवेशों की पुनः पूर्ति की एक प्रक्रिया है यथा पृथ्वी के विभिन्न भागों में लगातार तड़ित का होना)।
(पृथ्वी की त्रिज्या = $6.37 \times 10^6 m$)।



वीडियो उत्तर देखें

15. (a) छः लेड एसिड संचालक सेलों को जिनमें प्रत्येक का विद्युत वाहक बल 2V तथा आंतरिक प्रतिरोध 0.015Ω है , के संयोजन से एक बैटरी बनाई जाती है । इस बैटरी का उपयोग

8.5Ω प्रतिरोध जो इसके साथ श्रेणी संबद्ध है , में धारा की आपूर्ति के लिए किया जाता है । बैटरी से कितनी धारा ली गई है एवं इसकी टर्मिनल वोल्टता क्या है ?

(b) एक लंबे समय तक उपयोग में लाए गए संचायक सेल का विद्युत वाहक बल 1.9 V और विशाल आंतरिक प्रतिरोध 380Ω है । सेल से कितनी अधिकतम धारा ली जा सकती है ? क्या सेल से प्राप्त यह धारा किसी कार की प्रवर्तक - मोटर को स्टार्ट करने में सक्षम होगी ?



वीडियो उत्तर देखें

16. दो समान लम्बाई की तारों में एक ऐलुमिनियम का और दूसरा कॉपर का बना है । इनके प्रतिरोध सामान है । दोनों तारों

में से कौन - सा हलका है ? अतः समझाए कि ऊपर से जाने वाली बिजली केबिलों में ऐलुमिनियम के तारों को क्यों पसंद किया जाता है ?

$$(\rho_{Al} = 2.63 \times 10^{-8} \Omega m, \rho_{Cu} = 1.72 \times 10^{-8} \Omega m, Al$$

का आपेक्षिक घनत्व = 2.7, कॉपर का आपेक्षित घनत्व = 8.9)



वीडियो उत्तर देखें

17. मिश्रातु मैंगनिन के बने प्रतिरोधक पर लिए गए निम्नलिखित प्रेक्षणों से आप क्या निष्कर्ष निकाल सकते हैं ?

धारा A	वोल्टता V	धारा A	वोल्टता V
0.2	3.94	3.0	59.2
0.4	7.87	4.0	78.8
0.6	11.8	5.0	98.6
0.8	15.7	6.0	118.5
1.0	19.7	7.0	138.2
2.0	39.4	8.0	158.0



वीडियो उत्तर देखें

18. निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिये -

(a) किसी असमान अनुप्रस्थ काट वाले धात्विक चालक के एकसमान धारा प्रवाहित होती है | निम्न में से चालक में कोनसी अचार रहती है - धारा, धारा घनत्व, विधुत क्षेत्र, अपवाह चाल ।

(b) क्या सभी परिपथीय अवयवों के लिए ओम का नियम सार्वत्रिक रूप से लागू होता है ? यदि नहीं तो उन अवयवों का उदाहरण दीजिये जिनके लिए ओम का नियम लागू नहीं होता है ।

(c) किसी निम्न वोल्टता संभरण जिससे उच्च धारा देनी होती है, का आंतरिक प्रतिरोध बहुत कम होने चाहिए, क्यों ?

(d) किसी उच्च विभव (H.T.) संभरण , मान लीजिए 6 kV, का आंतरिक प्रतिरोध अत्यधिक होना चाहिए, क्यों ?



वीडियो उत्तर देखें

19. सही विकल्प छाँटिए -

(a) धातुओं की मिश्रातुओं की प्रतिरोधकता प्रायः उनकी अवयव धातुओं की अपेक्षा (अधिक / कम) होती है ।

(b) आमतौर पर मिश्रातुओं के प्रतिरोध का ताप - गुणांक , शुद्ध धातुओं के प्रतिरोधों के प्रतिरोध के ताप - गुणांक से बहुत कम / अधिक होती है ।

(c) मिश्रातु मैंगनिन की प्रतिरोधकता तप में वृद्धि के साथ लगभग (स्वतंत्र है/तेजी से बढ़ती है) ।

(d) किसी प्रारूपी विद्युत्तरोधी (उदाहरणार्थ, अंबर) की प्रतिरोधकता किसी की प्रतिरोधकता कि तुलना में $(10^{22} / 10^{23})$ कोटि के गुणांक से बड़ी होती है ।



वीडियो उत्तर देखें

20. (a) आपको R प्रतिरोध वाले n प्रतिरोधक दिए गए हैं । (i) अधिकतम (ii) न्यूनतम प्रभावी प्रतिरोध प्राप्त करने के लिए आप इन्हें किस प्रकार संयोजित करेंगे ? अधिकतम और न्यूनतम प्रतिरोधों का अनुपात क्या होगा ?

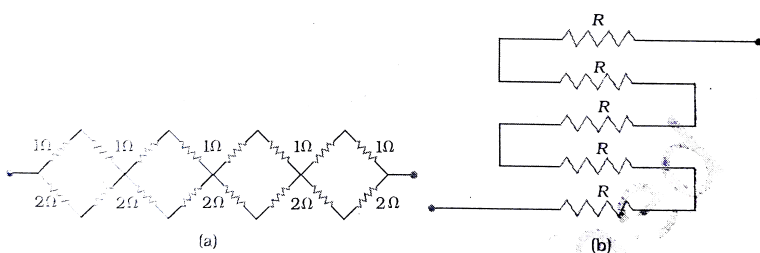
(b) यदि 1Ω , 2Ω , 3Ω के तीन प्रतिरोध दिए गए हों तो उनको

आप किस प्रकार संयोजित करेंगे कि प्राप्त तुल्य प्रतिरोध हों :

(i) $(11/3)\Omega$, (ii) $(11/5)\Omega$, (iii) 6Ω , (iv) $(6/11)\Omega$

?

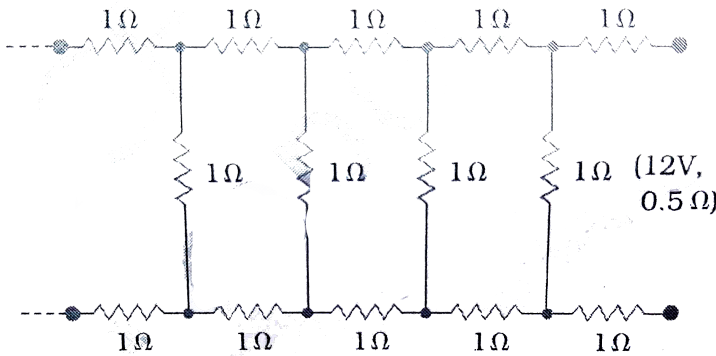
(c) चित्र 3.31 में दिखाए गए नेटवर्कों का तुल्य प्रतिरोध प्राप्त कीजिए ।



वीडियो उत्तर देखें

21. किसी 0.5Ω आंतरिक प्रतिरोध वाले 12 V के एक संभरण (supply) से चित्र 3.32 में दर्शाए गए अनंत नेटवर्क द्वारा ली गई

धारा का मान ज्ञात कीजिए । प्रत्येक प्रतिरोध का मान 1Ω है ।



वीडियो उत्तर देखें

22. चित्र 3.33 में एक पोटेंशियोमीटर दर्शाया गया है जिसमें एक 2.0 V और आंतरिक प्रतिरोध 0.40Ω का कोई सेल, पोटेंशियोमीटर के प्रतिरोधक तार AB पर वोल्टा पात बनाए रखता है । कोई मानक सेल जो 1.02 V का अचर विद्युत वाहक बल रखता है (कुछ mA की बहुत सामान्य धाराओं के लिए)

तार कि 67.3 cm लंबाई पर संतुलन बिंदु देता है । मानक सेल से अति न्यून धरा लेना सुनिश्चित करने के लिए इसके साथ परिपथ में श्रेणी $600k\Omega$ का एक अति उच्च प्रतिरोध इसके साथ संबद्ध किया जाता है, जिसके संतुलन बिंदु प्राप्त होने के निकट लघुपथित (shorted) कर दिया जाता है । इसके बाद मानक सेल को किसी अज्ञात विद्युत वाहक बल ε के सेल से प्रतिस्थापित कर दिया जाता है जिससे संतुलन बिंदु तार कि 82.3 cm लंबाई पर प्राप्त होता है ।

(a) ε का मान क्या है ?

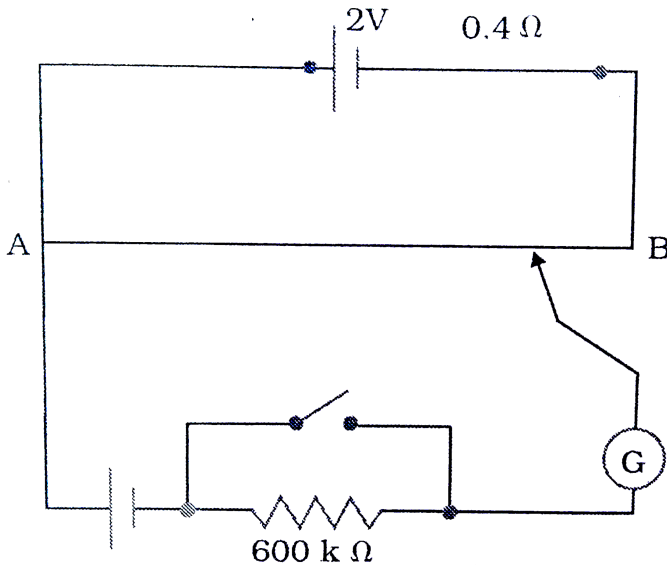
(b) $600k\Omega$ के उच्च प्रतिरोध का क्या प्रयोजन है ?

(c) क्या इस उच्च प्रतिरोध से संतुलन बिंदु प्रभावित होता है ?

(d) उपरोक्त स्थिति में यदि पोटेंशियोमीटर के परिचालक सेल का विद्युत वाहक बल 2.0 V के स्थान पर 1.0 V हो तो क्या यह

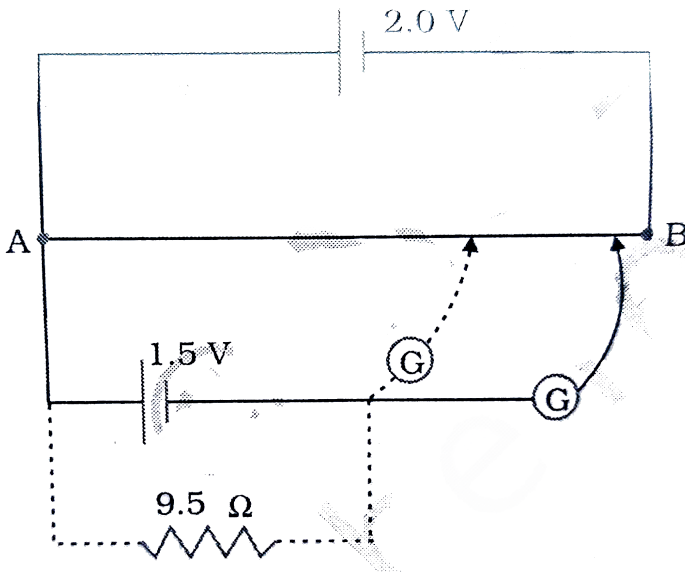
विधि फिर भी सफल रहेगी ?

(e) क्या यह परिपथ कुछ mV की कोटि के अत्यल्प विद्युत वाहक बलों (जैसे कि किसी प्रारूपी तापवैद्युत युग्म का विद्युत वाहक बल) के निर्धारण में सफल होगी ? यदि नहीं तो आप इसमें किस प्रकार संशोधन करेंगे ?



वीडियो उत्तर देखें

23. चित्र 3.34 में किसी 1.5 V के सेल का आंतरिक मापने के लिए एक 2.0 V का पोटेंशियोमीटर दर्शाया गया है। खुले परिपथ में सेल का संतुलन बिंदु 76.3 cm पर मिलता है। सेल के बाह्य परिपथ में 9.5Ω प्रतिरोध का एक प्रतिरोध संयोजित करने पर संतुलन बिंदु पोटेंशियोमीटर के तार की 64.8 cm लंबाई पर पहुँच जाता है। सेल के आंतरिक प्रतिरोध का मान ज्ञात कीजिए।



वीडियो उत्तर देखें

