



## PHYSICS

# BOOKS - BHARATI BHAWAN PHYSICS (HINDI)

## विद्युत -परिपथ तथा किर्कहॉफ के नियम

### उदहारण

1. 15 m लंबे तथा  $6 \times 10^{-7} m^2$  अनुप्रस्थ काट वाले तार से अल्प धारा प्रवाहित करने पर इसका प्रतिरोध  $5\Omega$  मापा

गया। प्रायोगिक ताप पर तार की प्रतिरोधकता (resistivity) ज्ञात करें।

 वीडियो उत्तर देखें

2. सिल्वर के बने किसी तार का  $27.5^{\circ}C$  तथा  $100^{\circ}C$  पर प्रतिरोध क्रमशः  $2.1\Omega$  तथा  $2.7\Omega$  मापा जाता है। इस परास में सिल्वर का माध्य प्रतिरोधकता ताप-गुणांक ज्ञात करें।

 वीडियो उत्तर देखें

3. बिजली के हीटर की नाइक्रोम से बनी सर्पिल कुंडली 230V के वोल्टेज संभरण से जोड़े जाने पर 3.2A की प्रारंभिक धारा लेती है जो कुछ समय के बाद 2.8A पर स्थायी हो जाती है। यदि कमरे का ताप  $27^\circ C$  हो, तो हीटर की सर्पिल कुंडली स्थायी क्या होगी? दिए गए ताप-परास में नाइक्रोम का माध्य प्रतिरोध ताप-गुणांक  $1.70 \times 10^{-4} \text{ } ^\circ C^{-1}$  है।



वीडियो उत्तर देखें

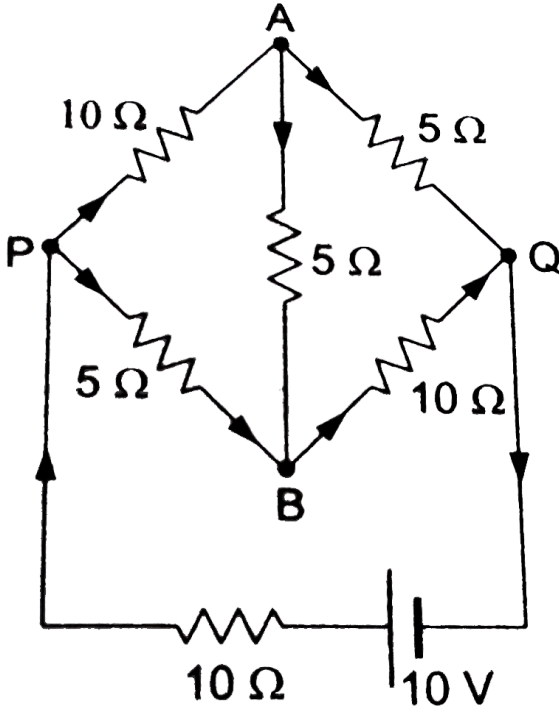
4. श्रेणीक्रम में संयोजित  $N$  सेलों के करण्ड ब्राह्म परिपथ में प्रवाहित धारा है। ध्रुवता (polarity) को ध्यान में रखते होने उनमे कितने सेलों को उलटकर संयोजित करना चाहिए ताकि ब्राह्म परिपथ में धारा का मान  $\frac{I}{3}$  हो जाए ?



वीडियो उत्तर देखें

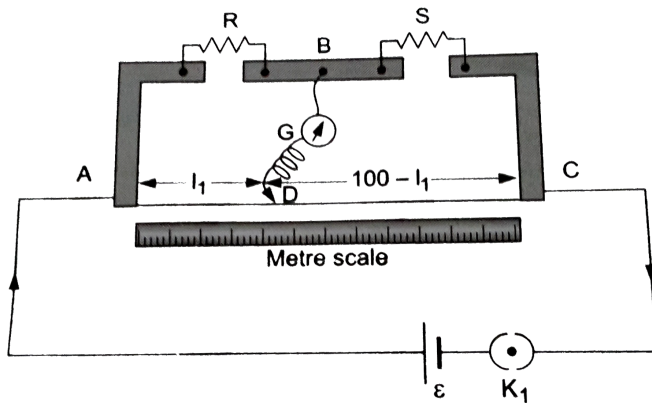
5. चित्र 2.1 – 1 में दिखाए गए प्रतिरोधों से बने नेटवर्क की प्रत्येक शाखा से प्रवाहित धारा ज्ञात करे। बिंदु  $P$  एवं  $Q$  के

बीच तुल्य प्रतिरोध ज्ञात करें।



वीडियो उत्तर देखें

6. (a) चित्र 2.1 – 3 में प्रदर्शित-ब्रिज के परिपथ में जब प्रतिरोधक  $S = 12.5\Omega$  हो, तो संतुलन बिंदु सिरे A से  $39.5\text{cm}$  की लंबाई पर प्राप्त होता है। R का प्रतिरोध ज्ञात करे।



(b) प्रतिरोधक R एवं S को अंतर्बदल करने पर इस मीटर-ब्रिज का संतुलन बिंदु A से किती दूरी पर होगा ?

(c) प्रयोग में संतुलन की स्थिति प्राप्त होने पर यदि सेल E

तथा गैल्वेनोमीटर G को अंतर्बदल कर दिया जाए तब क्या गैल्वेनोमीटर में विक्षेप प्रदर्शित होगा अथवा नहीं ?

 वीडियो उत्तर देखें

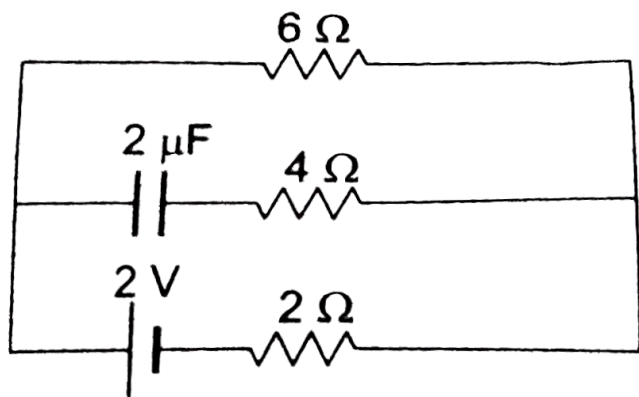
7. किसी संचायक सेल (storage cell) को जिसका विद्युत-वाहक बल 8 V तथा आंतरिक प्रतिरोध  $0.5\Omega$  है, चार्ज करने के लिए 120V का दिष्ट-धारा स्रोत (d.c. source) प्रयुक्त होता है इस परिपथ में  $15.5\Omega$  का प्रतिरोधक श्रेणीक्रम में जोड़ा जाता है। सेल के चार्ज होते समय सेल की प्रतिरोधक को श्रेणीक्रम में जोड़ने का क्या उद्देश्य है ?

 वीडियो उत्तर देखें

8. चित्र 2.1 – 5 में प्रदर्शित विद्युत-परिपथ के लिए निम्नलिखित के मान ज्ञात करे :

(a) स्थायी स्थिति (steady state) में सेल द्वारा प्रवाहित धारा

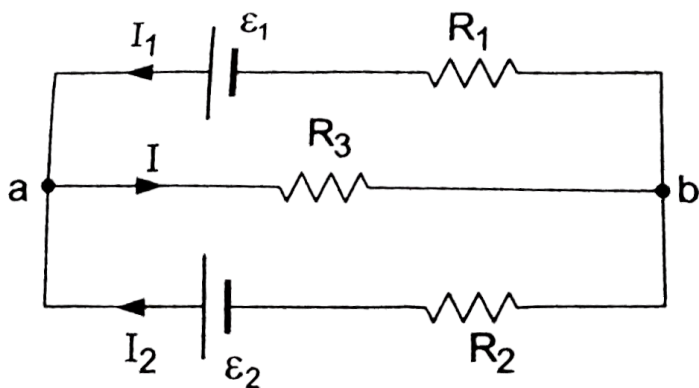
(b) संधारित पर आवेश



वीडियो उत्तर देखें



9. चित्र 2.1-6 में प्रदर्शित विद्युत-परिपथ में बिंदु a एवं b के बीच विभवांतर ( $V_a - V_b$ ) ज्ञात करें।



[वीडियो उत्तर देखें](#)

10. किसी विभवमापी (potentiometer) में प्रयोग के क्रम में  $1.25V$  विद्युत-वाहक बल के एक सेल का संतुलन बिंदु तार की  $35cm$  लंबाई पर प्राप्त होता है। यदि इस सेल को

हटाकर किसी अन्य सेल को जोड़न पर संतुलन बिंदु  $63cm$  पर प्राप्त हो, तो दूसरे सेल का विद्युत-वाहक वाल ज्ञात करे।



वीडियो उत्तर देखें

11. पृथ्वी की सतह पर आवेश का ऋणात्मक पृष्ठ-घनत्व (negative surface charge density)  $10^{-9} Cm^{-2}$  है। वायुमंडल के ऊपरी भाग एवं पृथ्वी की सतह के बीच  $400kv$  के विभवांतर (नीचे के वायुमंडल की अल्प चालकता के कारण) के कारण संपूर्ण पृथ्वी पर मात्रा  $1800A$  की विद्युत-धारा होती है। यदि वायुमंडलीय विद्युत-क्षेत्र को बनाये रखने के लिए अन्य कोई प्रक्रिया (mechaism) न हो, तो

पृथ्वी-पृष्ठ को आवेशरहित करने में लगभग कितना समय लगेगा ? [ यथार्त में ऐसे कभी भी संभव नहीं है, क्योंकि लगातार तड़ित (lightning ) तथा व्रजपात (thunder storm) के कारण विधुत-आवेशों की पुनः पूर्ति होती रहती है ] (पृथ्वी की त्रिज्या =  $6.37 \times 10^6 m$ )



वीडियो उत्तर देखें

12. (a) 6 संचायक सेलों को, इनमे प्रत्येक का विधुत-वाहक बल 2V तथा आंतरिक प्रतिरोध  $0.015\Omega$  है, श्रेणीबद्ध जोड़कर बनी बैटरी से  $8.5\Omega$  के प्रतिरोधक में धारा प्रवाहित की जाती है। बैटरी से कितनी धारा ली गयी है तथा इसकी

टर्मिनल वोल्टता (terminal voltage) क्या है?

(b) लंबे समय तक उपयोग में लाये गए संचायक सेल का विद्युत-वाहक बल  $1.9V$  तथा आंतरिक प्रतिरोधक  $380\Omega$  है। सेल से कितनी अधिकतम धारा ली जा सकती है? क्या सेल से प्राप्त धारा किसी कार की मोटर को स्टार्ट करने में सक्षम होगी ?

 वीडियो उत्तर देखें

**13.** एल्युमिनियम तथा तांबे से बने दो तार सामान लंबाई के लेकिन भीं अनुप्रस्थ काट के है। दोनों के प्रतिरोध सामान है। दोनों में से किसका द्रव्यमान कम है ? स्पष्ट करें की विद्युत

ऊर्जा के संरक्षण (transmission) के लिए ऊपर से जानेवाले बिजली के केबुलों में एल्युमिनियम को क्यों अधिक उपयोग में लाया जाता है?

$$(\rho_{AI} = 2.63 \times 10^{-8} \Omega m, AI \text{ का आपेक्षिक घनत्व} = 2.7 \text{ ताँबे का आपेक्षिक घनत्व} = 8.9)$$

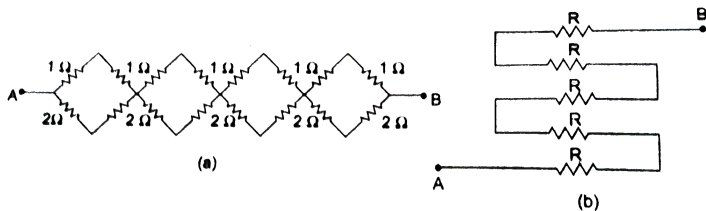


वीडियो उत्तर देखें

14. (a) R प्रतिरोधवाले n प्रतिरोधकों को लेकर आप उन्हें किस प्रकार जोड़ेंगे ताकि तुल्य प्रतिरोध (i) महत्तम तथा (ii) न्यूनतम हो ? महत्तम तथा न्यूनतम प्रतिरोधों का अनुपात क्या होगा ?

(b) यदि  $1\Omega$ ,  $2\Omega$ ,  $3\Omega$  के तीन प्रतिरोधक दिए गए हो, तो उन्हें आप किस प्रकार संयोजित करेंगे की तुल्य प्रतिरोध के मान (i)  $\frac{11}{3}\Omega$ , (ii)  $\frac{11}{5}\Omega$ , (iii)  $6\Omega$ . (iv)  $\frac{6}{11}\Omega$  हो ?

(c) चित्र 2.1 – 7 (a) और (b) में प्रदर्शित प्रतिरोधकों के संयोजक के लिए A एवं B के बीच तुल्य प्रतिरोध ज्ञात करे।



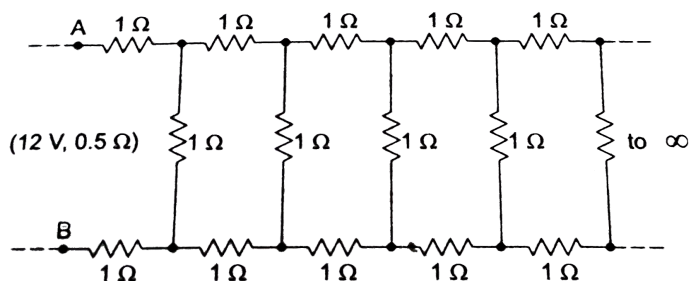
 वीडियो उत्तर देखें

15. चित्र 2.1 – 10 में  $1\Omega$  के अनेक प्रतिरोधक को मिलाकर A एवं B के बीच एक अनंत नेटवर्क (infinite

network) बनाया गया है।

(a) A एवं B के बीच प्रतिरोध ज्ञात करें।

यदि AB के बीच 12 V की एक बैटरी जिसका आंतरिक प्रतिरोध  $0.5\Omega$  है, जोड़ दिया जाए तो नेटवर्क द्वारा ली गयी धारा का मान ज्ञात करें।



 वीडियो उत्तर देखें

16. चित्र 21. – 12 में विभवमापी के तार के AB सिरों के बीच विद्युत-वाहक बल  $2V$  तथा आंतरिक प्रतिरोध  $0.40\Omega$  का मुख सेल जोड़कर स्थायी विभावंतर बनाए रखा गया है।  $1.02V$  के अचर विद्युत-वाहक बल के मानक सेल (standard cell) को  $600\Omega$  के उच्च प्रतिरोधक के साथ श्रेणीक्रम में जोड़कर (ताकि मानक सेल से बहुत अल्प धारा ली जा सके) संतुलन-बिंदु की स्थिति ज्ञात की जाती है। संतुलन की यथार्थ (exact) स्थिति ज्ञात करने के लिए उच्च प्रतिरोधक ( $600k\Omega$ ) के लघुपथित (shorted) किया जाता और गैल्वेनोमीटर में शून्य विक्षेप  $67.3cm$  पर प्राप्त होता है। इसी प्रकार मानक सेल को हटाकर अज्ञात विद्युत-वाहक बल  $\varepsilon$  के साथ संतुलन बिंदु की स्थिति तार के  $82.3cm$  लंबाई



पर प्राप्त होती है। निम्नांकित प्रश्नों के उत्तर दे :

(a) अज्ञात विद्युत-वाहक बल  $\mathcal{E}$  का मान क्या है?

(b) क्या उच्च प्रतिरोध की उपस्थिति में संतुलन-बिंदु प्रभावी होता है?

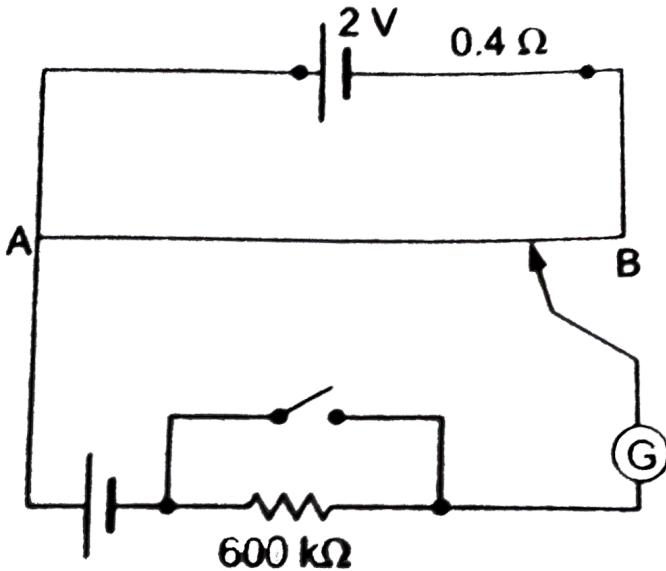
(c)  $600\Omega$  के उच्च प्रतिरोधक को जोड़ने का क्या प्रयोजन है ?

(d) क्या मुख्य सेल (2V) अर्थात्, परिचालक सेल (driver cell) के आंतरिक प्रतिरोध से संतुलन बिंदु की स्थिति प्रभावित होती है ?

(e) इस व्यवस्था में यदि परिचालक सेल का विद्युत-वाहक बल 2V के बलदे 1V का हो, तो क्या प्रयोग विधि- सफल रहेगी?

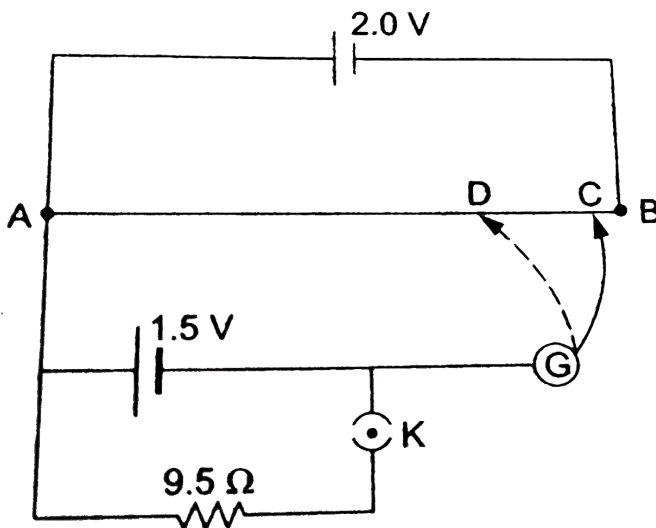
(f) क्या यह परिपथ (circuit) कुछ  $mV$  (मिलिवोल्ट) की

कोटि के बहुत अल्प विद्युत-वाहक वालों के निर्धारण में पर्योक्त की जा सकती है ? यदि, नहीं तो आप इसमें किस प्रकार का संशोधन करेंगे?



 वीडियो उत्तर देखें

17. चित्र 2.1 – 13 में विभवमापी द्वारा किसी सेल का आंतरिक प्रतिरोध ज्ञात करने की प्रयोगिक व्यवस्था प्रदर्शित है। सेल का विद्युत-वाहक बल  $1.5v$  है। जिसके लिए प्लग-कुंजी (plug key) K खुली रहने पर संतुलन  $76.3cm$  (बिंदु C) पर तथा K बंद रहने पर संतुलन  $64.8cm$  (बिंदु D) पर प्राप्त होता ही। सेल का आंतरिक प्रतिरोध (internal resistance) ज्ञात करें।





वीडियो उत्तर देखें

18. कमरे के ताप  $25^\circ C$  पर  $0.5mm^2$  अनुप्रस्थ काट के किसी ताँबे के तार से  $10A$  स्थायी धारा प्रवाहित की जाती है। यदि तार को ब्राह्म परिवेश (external surroundings) से उष्मारोधित (thermally insulated) रखा जाये तो ज्ञात करें की कितने समय के बाद तार का पिघलना (melting) शुरू हो जाएगा। ताँबे का घनत्व  $= 9 \times 10^3 kgm^{-3}$   
प्रतिरोधकता  $= 1.6 \times 10^{-8} \Omega m$  गलनांक  
 $= 1075^\circ C$  तथा इसकी विशिष्ट ऊष्मा धारिता  
 $= 378 Jkg^{-1} K^{-1}$



वीडियो उत्तर देखें

