



Exercise-1

चिन्हित प्रश्न दोहराने योग्य प्रश्न है।

भाग - I : विषयात्मक प्रश्न (SUBJECTIVE QUESTIONS)

खण्ड (A) : धारा, धारा घनत्व एवं अनुगमन वेग की परिभाषाएँ

- A-1.** एक तार में धारा, समय पर $i = i_0 + \alpha \sin \pi t$, के अनुसार निर्भर करती है। जहाँ $i_0 = 10 \text{ A}$ तथा $\alpha = \frac{\pi}{2} \text{ A}$ है। तार के किसी अनुप्रस्थ काट से 3 सैकण्ड में गुजरने वाले आवेश की गणना करें तथा इसी समयान्तराल के लिए औसत धारा ज्ञात करें।
- A-2.** अनुप्रस्थ काट $1.0 \times 10^{-7} \text{ मीटर}^2$ वाले कॉपर के तार में इलेक्ट्रॉनों के चालन का औसत अनुगमन वेग ज्ञात करें जबकि इसमें धारा 1.5 A हो। मानें कि लगभग प्रत्येक कॉपर परमाणु एक चालन इलेक्ट्रॉन का सहयोग देता है। कॉपर का घनत्व $9.0 \times 10^3 \text{ kg m}^{-3}$ है तथा इसका परमाणु द्रव्यमान 63.5 amu है।
- A-3.** 10Ω प्रतिरोध में 5 A धारा 4 मिनट के लिए अस्तित्व में है :
 (i) कितने कूलाम तथा
 (ii) कितने इलेक्ट्रॉन, इस समय में प्रतिरोध के किसी अनुप्रस्थ काट से गुजरेंगे ?
 इलेक्ट्रॉन पर आवेश $= 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$.

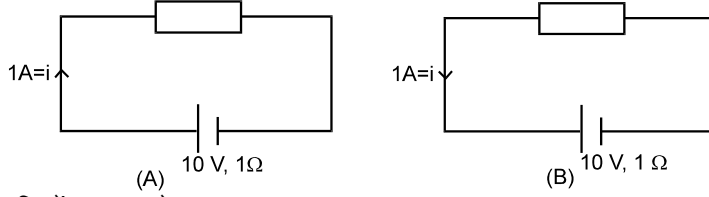
खण्ड (B) : प्रतिरोध

- B-1.** एक बेलनाकार चालक तार जिसकी त्रिज्या 0.2 मि०मी० है, में 20 mA की धारा प्रवाहित हो रही है।
 (a) तार के सिरे तथा स्रोत के बीच कितने इलेक्ट्रॉनों का प्रति सैकण्ड संचरण होता है ?
 (b) तार में धारा घनत्व लिखें।
- B-2.** एक तार की लम्बाई 2.0 मीटर तथा प्रतिरोध 5.0Ω है। यदि तार के अन्दर उपस्थित विद्युत क्षेत्र की तीव्रता 25 N/C है तो इसमें धारा ज्ञात करो।
- B-3.** (i) 15°C पर कुण्डली के सिरों पर 200 वोल्ट का विभवान्तर लगाया गया है तथा धारा 10 A है। कुण्डली का तापक्रम क्या होगा जब इसमें धारा गिरकर 9 A रह जाती हो, आरोपित विभव समान रहता है। दिया है : प्रतिरोध का ताप गुणांक: $(\alpha) = \frac{1}{234} ^\circ\text{C}^{-1}$.
 (ii) एक प्लेटिनम तार का 0°C पर प्रतिरोध 10 ओम तथा 273°C पर 20 ओम है। प्रतिरोध ताप गुणांक का मान ज्ञात करो।
- B-4.** दो भिन्न तापों T_1 व T_2 पर किसी धातु तार के लिये धारा-वोल्टता आरेख चित्र में दर्शाया गया है। T_2 या T_1 में से कौनसा ताप अधिक है।
-
- B-5.** यदि एक तांबे का तार 0.1% से लम्बा करने के लिये खींचा जाता है तो इसके प्रतिरोध में प्रतिशत परिवर्तन क्या होगा।
- B-6** एक आयताकार कार्बन ब्लॉक की मापें $1.0 \text{ cm} \times 1.0 \text{ cm} \times 50 \text{ cm}$. हैं।
 (i) दो वर्गाकार सिरों के बीच मापा गया प्रतिरोध क्या है ?
 (ii) दो विपरीत आयताकार सतहों के बीच प्रतिरोध क्या है ?
 कार्बन की 20° C पर प्रतिरोधकता $3.5 \times 10^{-5} \Omega\text{m}$ है।



खण्ड (C) : शक्ति, ऊर्जा, बैटरी, विद्युत वाहक बल, टर्मिनल वोल्टेज एवं किरचाफ के नियम

C-1. नीचे दिखाए चित्र में बक्सों के अन्दर प्रतिरोध या बैटरी या अन्य कोई अवयव हो सकता है।



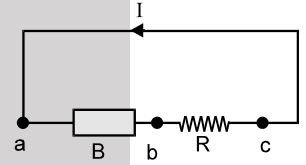
प्रत्येक स्थिति में ज्ञात करो –

- | | |
|--|--|
| (a) बैटरी का वि०वा०बल | (b) बैटरी स्रोत या भार की तरह कार्य करती है। |
| (c) प्रत्येक बैटरी के सिरों पर विभवान्तर। | (d) बैटरी को दी गई या ली गई शक्ति। |
| (e) बैटरी के अन्दर ऊष्मा उत्पन्न होने की दर। | (f) सेल की प्रयुक्त या सेल की बढ़ी रासायनिक ऊर्जा की दर। |
| (g) बक्से के सिरों पर विभवान्तर। | (h) बक्से के सिरों से निर्गत शक्ति। |

C-2. एक प्रतिरोध जिसमें 3 A की धारा प्रवाहित है, यह 500 J विद्युत ऊर्जा को 12 s में ऊष्मा में परिवर्तित करता है। प्रतिरोध के सिरों के मध्य विभवान्तर क्या होगा ?

C-3. बैटरी B तथा प्रतिरोध R सहित एकल-लूप परिपथ में धारा I दर्शायी गयी है। (तारों का प्रतिरोध नगण्य है।) तब निम्न का क्रम बिन्दु a, b और c के लिए ज्ञात करे।

- (a) धारा का परिमाण
(b) विद्युत विभव तथा
(c) आवेश वाहकों (इलेक्ट्रॉन) की विद्युत स्थितिज ऊर्जा का क्रम, पहले अधिकतम।



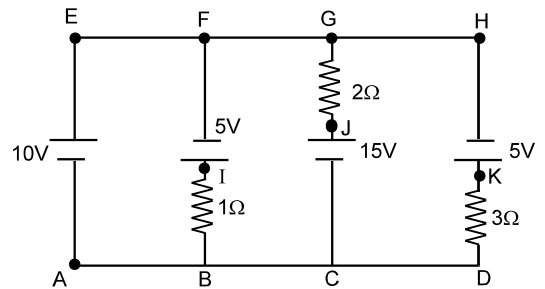
- C-4.** (a) एक कार में नई संचित बैटरी का वि०वा०बल 12 V तथा आन्तरिक प्रतिरोध $5.0 \times 10^{-2} \Omega$ है। यदि आरम्भक (starter) 90 A की धारा लेता हो तो आरम्भक (starter) चालू होने की स्थिति में बैटरी के सिरों का टर्मिनल वोल्टेज ज्ञात करें?
(b) काफी समय तक प्रयोग करने के पश्चात् बैटरी का आन्तरिक प्रतिरोध 500 Ω तक बढ़ जाता है। बैटरी द्वारा दी जाने वाली महत्तम धारा क्या होगी ? मानें कि बैटरी का वि०वा०बल अपरिवर्तित रहता है।
(c) यदि निरावेशित बैटरी को बाहरी स्रोत द्वारा आवेशित किया जाये तो आवेशीकरण के दौरान बैटरी का टर्मिनल वोल्टेज 12 V से ज्यादा होगा या कम होगा ?

C-5. 1 किलोवाट के हीटर को 220 V के दिष्ट स्रोत के साथ प्रयोग करते हैं –

- (a) हीटर में धारा क्या होगी।
(b) इसका प्रतिरोध क्या है।
(c) हीटर में कितनी शक्ति व्यय होगी।
(d) प्रति सैकण्ड कितनी ऊष्मा कैलोरी में उत्पन्न होगी।
(e) हीटर से 100° C तापक्रम का कितना पानी प्रति मिनट 100° C की वाष्प में परिवर्तित होगा। (पानी की वाष्पन की गुप्त ऊष्मा = 540 कैलोरी/ग्राम) [J = 4.2 J/cal]

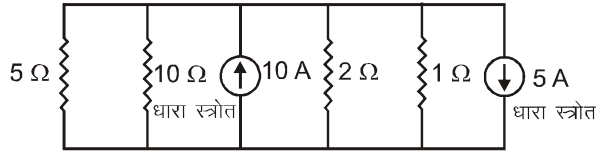
C-6. निम्न दिये गये परिपथ में बिन्दु 'A' पर विभव शून्य है तो ज्ञात करें –

- (a) प्रत्येक बिन्दु पर विभव
(b) प्रत्येक प्रतिरोध के सिरों पर विभवान्तर
(c) बैटरियों की पहचान करें जो स्रोत का कार्य करती है।
(d) प्रत्येक बैटरी में धारा।
(e) कौन-सा प्रतिरोध सर्वाधिक शक्ति व्यय करेगा।
(f) कौन-सी बैटरी सर्वाधिक ऊर्जा का उपभोग करेगी या प्रदान करेगी।

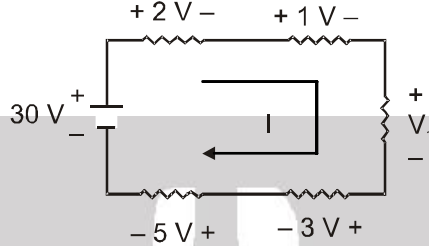




C-7. चित्र में दर्शाये गए परिपथ में $10\ \Omega$ प्रतिरोध के मध्य विभवान्तर तथा इससे प्रवाहित धारा की गणना करो ?



C-8. चित्र में दर्शाए गए परिपथ में, विभव पतन V_1 की गणना करो ?

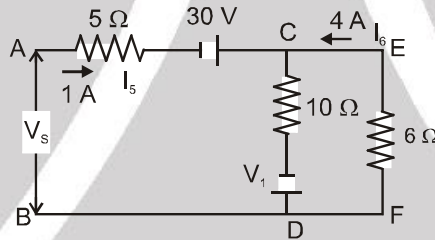


C-9. एक प्रतिरोध 10 सैकण्ड में 400 जूल ऊष्मीय ऊर्जा उत्पन्न करता है जब इसमें धारा 2 A बहती है।

(a) इसका प्रतिरोध ज्ञात करो।

(b) यदि धारा बढ़ाकर 4 A कर दी जाए तो 20 सैकण्ड में कितनी ऊर्जा उत्पन्न होगी।

C-10. चित्र में दिए गए परिपथ के $10\ \Omega$ प्रतिरोध में धारा, V_1 , तथा स्रोत विभव V_s का मान ज्ञात करो ? ($V_s = V_A - V_B$)

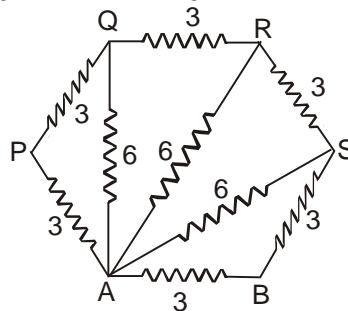


खण्ड (D) : प्रतिरोधों का संयोजन

D-1. दो विद्युत बल्ब प्रत्येक 500 वॉट शक्ति व 220 V लाइन पर कार्य करने के लिये बनाये गये हैं, 110 V लाइन में श्रेणीक्रम में जोड़े जाते हैं। प्रत्येक बल्ब में खर्च शक्ति कितनी होगी। [JEE - 1977]

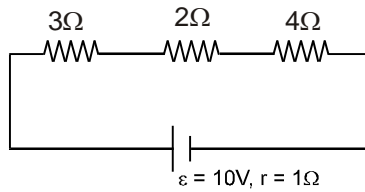
D-2. दो (भौतिकी के नहीं) विद्यार्थी A व B एक होस्टल में पड़ोस के कमरों में रहते हैं। वे आर्थिक तौर पर ऐसा निर्णय लेते हैं कि कमरों की छत के बल्ब को श्रेणीक्रम में जोड़ते हैं। वे इस बात पर तैयार होते हैं कि प्रत्येक अपने कमरे में 100 W का बल्ब जलाये तथा विद्युत बिल को आधा-आधा कर लें दोनों किसी भी तरह से एक दूसरे से अधिक प्रकाश प्राप्त करने का प्रयास करते हैं। परन्तु A विद्यार्थी ने अधिक प्रकाश प्राप्त करने के लिए 200 W का बल्ब तथा B विद्यार्थी ने 50 W का बल्ब जोड़ा। कौनसे विद्यार्थी के फ़ैल होने की सम्भावना ज्यादा है ?

D-3. चित्र में सभी प्रतिरोध ओम में हैं। बिन्दु A व B के मध्य तुल्य प्रतिरोध ज्ञात करो।



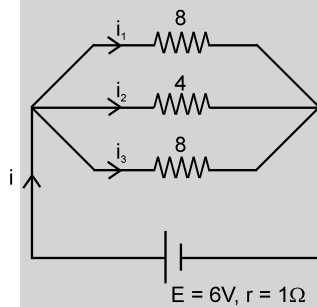


D-4. दिये गये परिपथ में ज्ञात करें –



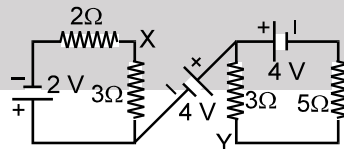
- (a) तुल्य प्रतिरोध (आन्तरिक प्रतिरोधों को शामिल करके) (b) प्रत्येक प्रतिरोध में धारा।
 (c) प्रत्येक प्रतिरोध के सिरों पर विभवान्तर। (d) सेल की रासायनिक ऊर्जा व्यय होने की दर।
 (e) बैटरी के अन्दर ऊष्मा उत्पन्न होने की दर। (f) निर्गत विद्युत शक्ति।
 (g) बैटरी के सिरों पर विभवान्तर। (h) कौन-सा प्रतिरोध महत्तम शक्ति व्यय करेगा।
 (i) 3Ω प्रतिरोध में व्यय शक्ति।

D-5. दिये गये परिपथ में ज्ञात करें –



- (a) तुल्य प्रतिरोध (आन्तरिक प्रतिरोधों को शामिल करके)।
 (b) धारा i, i_1, i_2 तथा i_3
 (c) बैटरी तथा प्रत्येक प्रतिरोध के सिरों पर विभवान्तर।
 (d) बैटरी की रासायनिक ऊर्जा व्यय होने की दर।
 (e) बैटरी के अन्दर ऊष्मा उत्पन्न होने की दर।
 (f) निर्गत विद्युत शक्ति।
 (g) कौन-सा प्रतिरोध महत्तम शक्ति उपभोग करेगा?
 (h) 4Ω प्रतिरोध के सिरों पर व्यय शक्ति।

D-6. (a) X तथा Y के बीच दिये गये परिपथ में विभवान्तर ज्ञात करो।

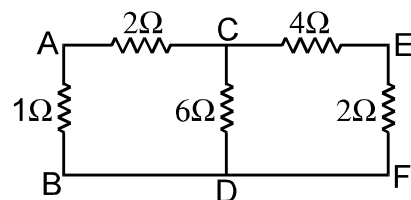


(b) यदि मध्यस्थ सेल का आन्तरिक प्रतिरोध $r = 1\Omega$ है तो X व Y के मध्य विभवान्तर ज्ञात करो।

D-7. नीचे चित्र में दिये परिपथ के निम्न दिये गये बिन्दुओं के बीच

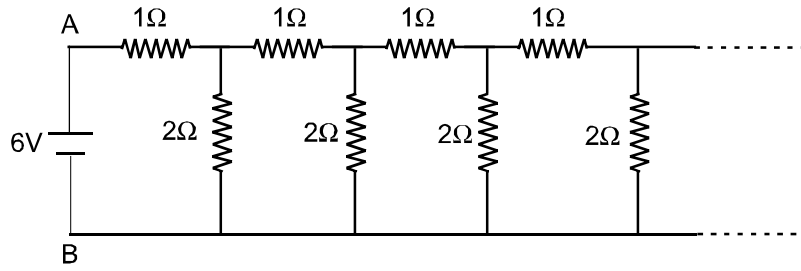
लिए तुल्य प्रतिरोध ज्ञात करो –

- (i) A तथा B
 (ii) C तथा D
 (iii) E तथा F
 (iv) A तथा F
 (v) A तथा C



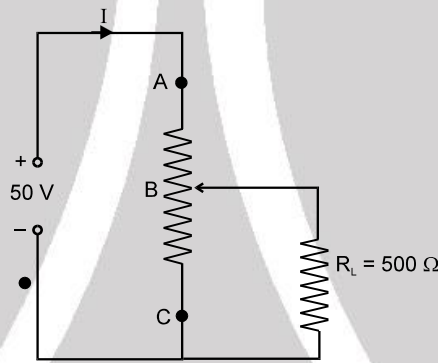


D-8. प्रतिरोधों का एक अनन्त सीढ़ीनुमा जाल चित्र में दर्शाया गया है : जिसमें 1Ω व 2Ω के प्रतिरोध हैं।

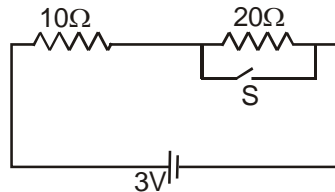


- (i) सिद्ध करिये कि A व B के बीच तुल्य प्रतिरोध 2Ω है।
 (ii) बैटरी के निकटतम 2Ω के प्रतिरोध से प्रवाहित धारा कितनी है।

D-9. 500Ω लोड के सिरों पर विभवान्तर नियंत्रित करने के लिए $2\text{ k}\Omega$ का धारा नियंत्रक प्रयुक्त किया गया है। (i) यदि AB प्रतिरोध 500Ω हो तो भार के सिरों पर विभवान्तर क्या है ? (ii) यदि लोड को हटा दिया जाये तो B तथा C के बीच 40 V प्राप्त करने के लिए BC का प्रतिरोध क्या होना चाहिए ?



- D-10.** ABCD एक वर्ग है जिसकी प्रत्येक भुजा 1Ω प्रतिरोध का एकसमान तार है। CD पर बिन्दु E इस प्रकार ज्ञात करो ताकि यदि AE के सिरों पर 1Ω का एकसमान तार जोड़े तथा A व C के बीच स्थिर विभवान्तर स्रोत लगायें तो बिन्दु B तथा E समविभव हों।
- D-11.** यह मानें कि आपके पास 20Ω , 50Ω तथा 100Ω के तीन प्रतिरोध हैं। इन तीन प्रतिरोधों से आप कितना न्यूनतम एवं महत्तम प्रतिरोध प्राप्त कर सकते हैं ?
- D-12.** 60 V की एक आदर्श बैटरी के साथ प्रत्येक 180Ω प्रतिरोध के तीन बल्बों को समान्तर क्रम में जोड़ा गया है। बैटरी द्वारा प्रदत्त धारा ज्ञात करो। जब (a) सभी बल्बों को चालू कर दिया जाये, (b) दो बल्बों को चालू किया जाए तथा (c) केवल एक बल्ब को चालू किया जाए।
- D-13.** चित्र में प्रदर्शित परिपथ के लिये 10Ω प्रतिरोध से प्रवाहित धारा ज्ञात कीजिये, जबकि स्विच S (a) खुला हुआ है। (b) बंद है।

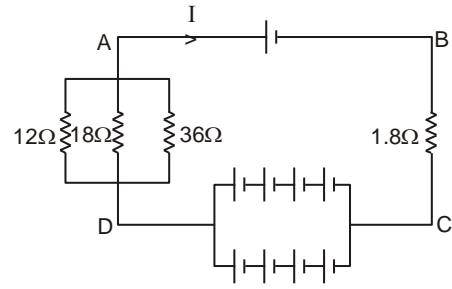


खण्ड (E) : सेलों का संयोजन

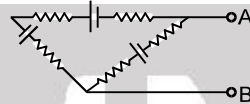
E-1. 8.5Ω प्रतिरोध में आपूर्ति के लिए छः सीसा अम्ल द्वितीयक सेलों को श्रेणीक्रम में जोड़ा गया है। इसमें प्रत्येक का वि०वा०बल 2.0 V तथा आन्तरिक प्रतिरोध 0.015Ω है। ज्ञात करें (i) स्रोत से ली गई धारा, (ii) इसके सिरों पर विभवान्तर।



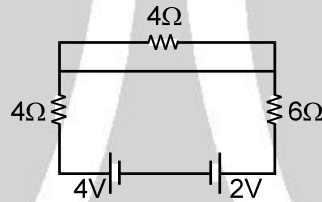
- E-2.** चित्र में प्रत्येक सेल का वि०वा०बल 1.5 V तथा आन्तरिक प्रतिरोध 0.40Ω है। ज्ञात करें :
- कुल धारा
 - 36Ω प्रतिरोध में धारा।
 - A तथा B के बीच विभवान्तर।



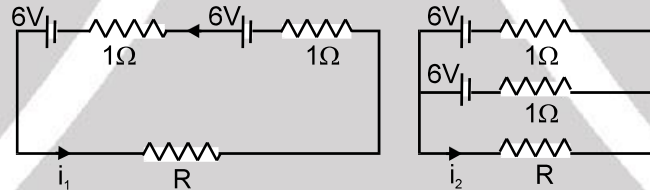
- E-3.** दिखाये गए चित्र में सभी पाँच प्रतिरोध 200Ω मान के तथा प्रत्येक सेल 3 वोल्ट वि०वा०बल का है। सिरों A तथा B के लिए खुला परिपथ वोल्टेज तथा A एवम् B से गुजरने वाली लघु पथित धारा ज्ञात करो।



- E-4.** चित्र में प्रदर्शित तीनों प्रतिरोधों से प्रवाहित धाराएँ ज्ञात कीजिये।

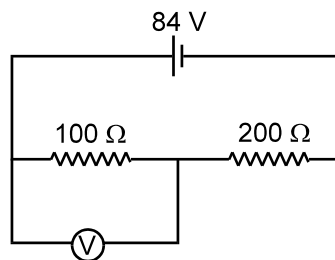


- E-5.** चित्र में प्रदर्शित परिपथ के लिये i_1 / i_2 का मान ज्ञात कीजिये, यदि (a) $R = 0.1 \Omega$, (b) $R = 1 \Omega$ (c) $R = 10 \Omega$. अपने उत्तर द्वारा इस पर ध्यान दीजिये कि दो बैटरियों के संयोजन से अधिक धारा प्राप्त करने के लिये यदि आन्तरिक प्रतिरोध की तुलना में बाह्य प्रतिरोध कम है तो इनको समानांतर संयोजित करना होगा एवं यदि आन्तरिक प्रतिरोध की तुलना में बाह्य प्रतिरोध अधिक है तो इनको श्रेणी संयोजित करना चाहिये।



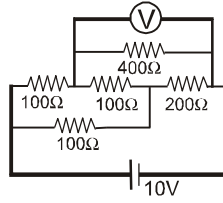
खण्ड (F) : यंत्र

- F-1.** एक गेल्वेनोमीटर का प्रतिरोध 30Ω है व इसके पूर्ण विक्षेप के लिए आवश्यक धारा 2mA है। गेल्वेनोमीटर को निम्न में परिवर्तित करने के लिए कितने प्रतिरोध की आवश्यकता है व यह कैसे जोड़ा जाना चाहिये ?
- 0.3A परास के अमीटर में ?
 - 0.2V परास के वोल्टमीटर में ?
- F-2.** 400Ω प्रतिरोध के एक वोल्टमीटर को चित्र में दिखाये परिपथ में 100Ω प्रतिरोध के सिरों पर विभवान्तर मापने के लिए प्रयुक्त करते हैं। (a) वोल्टमीटर का पाठयांक क्या है ? (b) वोल्टमीटर जोड़ने से पहले 100Ω के सिरों पर विभवान्तर क्या है ?





- F-3.** चित्र में एक विद्युत परिपथ दिखाया गया है। 400 ओम प्रतिरोध पर विभवान्तर की गणना कीजिए जो 400 ओम प्रतिरोध के वोल्टमीटर द्वारा मापा जाएगा। किरचॉफ के नियमों का उपयोग करते हुए या इसके बिना।



- F-4.** 1.4 V वि०वा० बल एवं 2 Ω आन्तरिक प्रतिरोध की बैटरी को अमीटर द्वारा 100 Ω के प्रतिरोध से जोड़ा गया है। अमीटर का प्रतिरोध 4/3 Ω है। प्रतिरोध के सिरों पर विभवान्तर ज्ञात करने के लिए एक वोल्टमीटर को भी जोड़ा गया है।

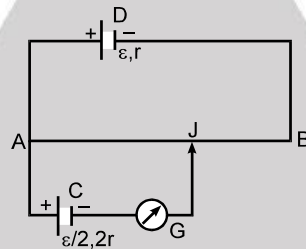
(i) परिपथ चित्र बनायें।

(ii) अमीटर का पाठ्यांक 0.02 A है, तो वोल्टमीटर का प्रतिरोध क्या है ?

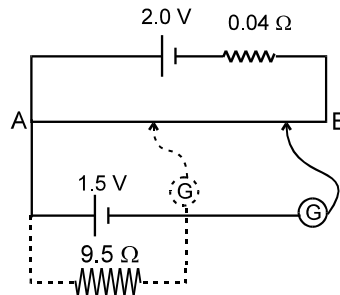
(iii) यदि वोल्टमीटर 1.10 V पाठ्यांक देता है, तो वोल्टमीटर की शून्य-त्रुटि क्या है ?

(Hint: शून्य-त्रुटि = प्रेक्षित पाठ्यांक – वास्तविक पाठ्यांक)

- F-5.** चित्रानुसार L लम्बाई व 9 r प्रतिरोध वाले विभवमापी तार AB को \mathcal{E} वि.वा.ब. तथा r आन्तरिक प्रतिरोध वाले सेल D से जोड़ते हैं। C सेल का वि.वा.ब. $\mathcal{E}/2$ तथा आन्तरिक प्रतिरोध 2 r है। जब गैल्वेनोमीटर G कोई विक्षेप नहीं दर्शायेगा तो लम्बाई AJ ज्ञात करो

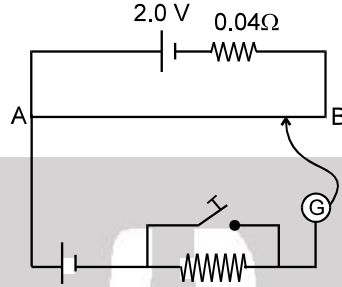


- F-6.** चित्र में 2.0 V विभवमापी को 1.5 V सेल का आन्तरिक प्रतिरोध मापने में प्रयुक्त किया जाता है। बाह्य परिपथ के 9.5 Ω के उपयोग के बिना सेल का संतुलन बिन्दु 70 सेमी० पर है। जब सेल के बाह्य परिपथ में 9.5 Ω का प्रतिरोध प्रयोग करते हैं, तो संतुलन बिन्दु विभवमापी तार पर 60 सेमी० पर विस्थापित होता है। द्वितीयक सेल का आन्तरिक प्रतिरोध ज्ञात करो।

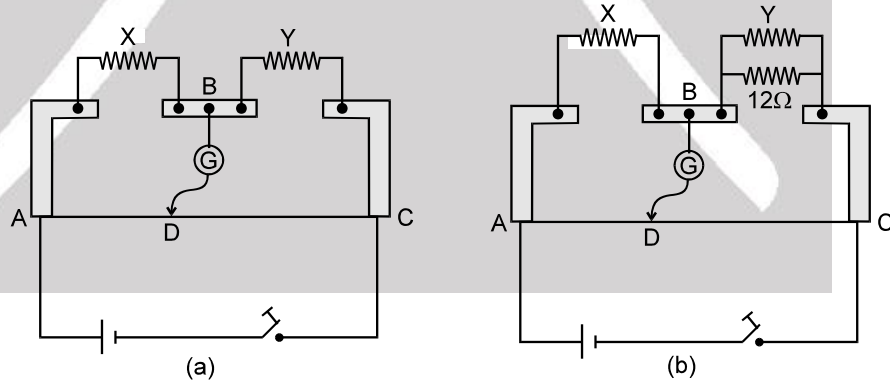




- F-7.** चित्र में दिखाये गये 2.0 V वि.वा.बल एवं 0.04Ω आन्तरिक प्रतिरोध वाले सेल के साथ विभवमापी तार AB पर विभव पतन स्थिर रखा जाता है। स्थिर वि०वा० बल 1.02 V का एक आदर्श सेल (बहुत सामान्य धारा कुछ ऐम्पियर तक) तार की लम्बाई 67.3 सेमी० पर संतुलन बिन्दु देता है। आदर्श सेल से अल्प धारा प्राप्त करने के लिए, $600 \text{ k}\Omega$ का बहुत ज्यादा प्रतिरोध इसके साथ श्रेणीक्रम में जोड़ा जाता है तथा जिसे संतुलन बिन्दु के नजदीक लघुपथित कर देते हैं। अब आदर्श सेल को अज्ञात वि०वा० बल E के सेल से बदल देते हैं तथा समान प्रकार से संतुलन बिन्दु तार की 82.3 सेमी० लम्बाई पर प्राप्त करते हैं।

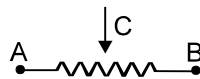


- (a) E का मान क्या है ?
 (b) उच्च प्रतिरोध $600 \text{ k}\Omega$ का उद्देश्य क्या है ?
 (c) क्या उच्च प्रतिरोध से संतुलन बिन्दु प्रभावित होता है ?
 (d) क्या प्राथमिक परिपथ के सेल के आन्तरिक प्रतिरोध से संतुलन बिन्दु प्रभावित होता है ?
 (e) यदि विभवमापी के चालक सेल का वि०वा०बल 2.0 V के बजाये 1.0 V हो, तो क्या उपरोक्त विधि कार्यरत होगी ?
 (f) क्या परिपथ, अत्यन्त अल्प वि०वा० बल जैसे कुछ mV को मापने में कारगर होगा (जैसे तापीय युग्म का वि०वा० बल)
- F-8.** चित्र में समान्तर क्रम में जुड़े X तथा Y प्रतिरोधों सहित एक मीटर सेतु (जो व्यवहारिक व्हीटस्टोन सेतु है) दिखाया गया है, जिसमें एक समान अनुप्रस्थ काट का 1 मी० लम्बा कान्स्टेडइन तार है। चलित सम्पर्क D की सहायता से दो भागों का प्रतिरोध का अनुपात बदला जा सकता है, जब तक कि B तथा D के बीच जुड़े एक सुग्राही गेल्वेनोमीटर G में अविक्षेप की स्थिति प्राप्त होती है। सिरे A से 30 सेमी० दूरी पर शून्य विक्षेप का बिन्दु प्राप्त होता है। प्रतिरोध Y को 12.0Ω प्रतिरोध से शन्ट करते हैं तथा शून्य बिन्दु 10 सेमी० दूरी से विस्थापित हो जाता है। X तथा Y प्रतिरोध ज्ञात करें।



- F-9.** टर्मिनलों से बैटरी जोड़कर, विभव विभाजक के परिपथ को पूरा करें। निर्गत टर्मिनलों को भी दर्शाये।

[IIT-JEE(Main) - 2003, 2/60]



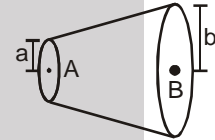


भाग - II : केवल एक सही विकल्प प्रकार (ONLY ONE OPTION CORRECT TYPE)

खण्ड (A) : धारा, धारा घनत्व एवं अनुगमन वेग की परिभाषाएँ

- A-1.** चालक तार में इलेक्ट्रॉनों का अनुगमन वेग 1 मीमी०/से० की कोटि का होता है। तब भी कुंजी चालु करने पर बल्ब तुरन्त प्रकाशित होता है—
 (A) इलेक्ट्रॉनों की यादृच्छ चाल बहुत ज्यादा है, तथा 10^6 मी०/से० कोटि की है।
 (B) इलेक्ट्रॉन, संघट्टों (टक्करों) द्वारा ऊर्जा संचरण तेजी से करते हैं।
 (C) तार में विद्युत क्षेत्र तेजी से स्थापित होता है, जो कि प्रत्येक भाग में लगभग तात्क्षणिक रूप से धारा उत्पन्न करता है,
 (D) उपरोक्त सभी
- A-2.** एक धात्विक सुचालक में आरोपित विद्युत क्षेत्र की उपस्थिति पर —
 (A) इलेक्ट्रॉन \vec{E} की दिशा में गतिमान होते हैं।
 (B) इलेक्ट्रॉन \vec{E} की विपरीत दिशा में गतिमान होते हैं।
 (C) इलेक्ट्रॉन यादृच्छ दिशा में गतिमान हो सकते हैं, परन्तु धीरे-धीरे ये \vec{E} की दिशा में अनुगमन करते हैं
 (D) इलेक्ट्रॉन यादृच्छ दिशा में गतिमान हो सकते हैं, परन्तु धीरे-धीरे ये \vec{E} की विपरीत दिशा में अनुगमन करते हैं
- A-3.** X-किरण नलिका में आरोपित विभवान्तर 5 kV तथा बहने वाली धारा 3.2 mA है तो लक्ष्य से प्रति सैकण्ड टकराने वाले इलेक्ट्रॉनों की संख्या है —
 (A) 2×10^{16} (B) 5×10^{16} (C) 1×10^{17} (D) 4×10^{15}
- A-4** समरूप व संघटित पदार्थ के बने एक असमान अनुप्रस्थ काट क्षेत्र वाले तार में से विद्युत धारा प्रवाहित होती है। यदि j_A तथा j_B धारा घनत्व है। तथा E_A तथा E_B क्रमागत बिन्दु A तथा B पर विद्युत क्षेत्र तीव्रता है। तो

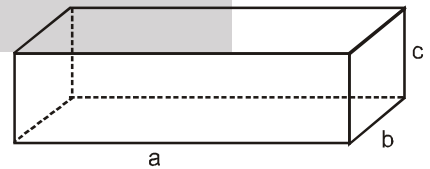
[IIT-JEE(Scr.) - 2002,3/105]



- (A) $j_A > j_B ; E_A > E_B$ (B) $j_A > j_B ; E_A < E_B$ (C) $j_A < j_B ; E_A > E_B$ (D) $j_A < j_B ; E_A < E_B$

खण्ड (B) : प्रतिरोध

- B-1.** तांबे व जर्मेनियम के टुकड़ों को कमरे के ताप से 80 K ताप तक ठण्डा किया जाता है :
 (A) प्रत्येक का प्रतिरोध बढ़ेगा
 (B) प्रत्येक का प्रतिरोध घटेगा
 (C) तांबे का प्रतिरोध बढ़ेगा व जर्मेनियम का प्रतिरोध घटेगा
 (D) तांबे का प्रतिरोध घटेगा व जर्मेनियम का प्रतिरोध बढ़ेगा
- B-2.** एक घनाभाकार ब्लॉक जिसकी सभी भुजाएं उसके फलक के समांतर है, असमान हैं। इसकी सबसे लम्बी भुजा, सबसे छोटी भुजा की दुगुनी है। समान्तर फलकों के बीच अधिकतम और न्यूनतम प्रतिरोध का अनुपात होगा:
 (A) 2 (B) 4 (C) 8
 (D) इसका निर्धारण नहीं किया जा सकता जब तक कि तीसरी भुजा की लम्बाई नहीं दी जाती।

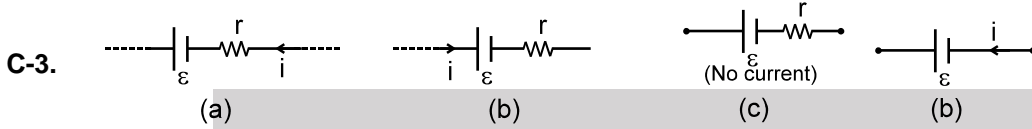
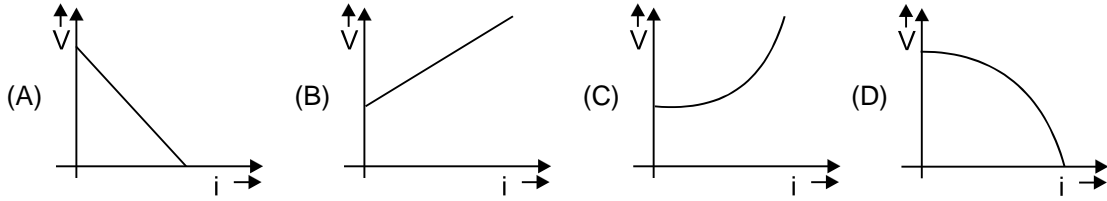


खण्ड (C) : शक्ति, ऊर्जा, बैटरी, वि०वा०बल एवं टर्मिनल वोल्टेज

- C-1.** बैटरी सहित एक विद्युत परिपथ में, आवेश (धनात्मक मानें) बैटरी के अन्दर
 (A) हमेशा धनात्मक टर्मिनल से ऋणात्मक टर्मिनल की ओर जाता है।
 (B) धनात्मक टर्मिनल से ऋणात्मक टर्मिनल की ओर जा सकता है।
 (C) हमेशा ऋणात्मक से धनात्मक टर्मिनल की ओर जाता है।
 (D) गति नहीं करता है।



C-2. एक सैल का आन्तरिक प्रतिरोध उससे ली गई धारा के समानुपाती है। सैल के टर्मिनल विभवान्तर एवं सेल से ली गई धारा का सबसे उचित चित्रण है –

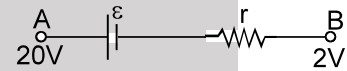


उपरोक्त किस सैल में, सैल के टर्मिनल के बीच विभवान्तर, वि०वा० बल से ज्यादा होगा –
 (A) a (B) b (C) c (D) d

C-4. R प्रतिरोध को 5Ω आन्तरिक प्रतिरोध वाली बैटरी से जोड़ा गया है। R का मान 1Ω से 5Ω तक परिवर्ती होती है। R द्वारा व्ययित शक्ति

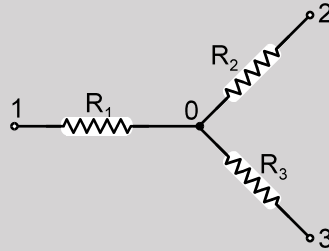
- (A) लगातार बढ़ेगी (B) लगातार घटेगी
 (C) पहले घटेगी फिर बढ़ेगी (D) पहले बढ़ेगी फिर घटेगी

C-5. दर्शाया गया चित्र एक परिपथ का भाग है :



- (A) धारा A से B की ओर प्रवाहित होगी।
 (B) धारा A से B की ओर प्रवाहित हो सकती है।
 (C) धारा B से A की ओर प्रवाहित होगी।
 (D) धारा प्रवाह की दिशा r पर निर्भर करेगी।

C-6. (i) दिखाये गए परिपथ में प्रतिरोध R_1 से बहने वाली धारा ज्ञात कीजिए। यदि $R_1 = 10 \Omega$, $R_2 = 20 \Omega$, तथा $R_3 = 30 \Omega$, और बिन्दु 1, 2 व 3 का विभव क्रमशः $\phi_1 = 10 \text{ V}$, $\phi_2 = 6 \text{ V}$, तथा $\phi_3 = 5 \text{ V}$ है –

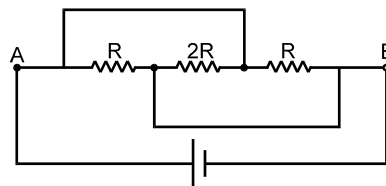


- (A) 0.1 A (B) 0.2 A (C) 0.3 A (D) 0.4 A

(ii) पिछले प्रश्न में बिन्दु 0 का विभव है –

- (A) 15 V (B) 20 V (C) 25 V (D) 8 V

C-7. चित्र में प्रतिरोध $2R$ में प्रवाहित होने वाली धारा होगी

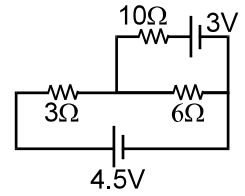


- (A) बाँये से दाँये तरफ (B) दाँये से बाँये तरफ
 (C) शून्य धारा (D) इनमें से कोई नहीं



C-8. चित्र में दिखाये गए 10Ω के प्रतिरोध में धारा का मान है -

- (A) शून्य (B) 1 A (C) 2A (D) 5 A



C-9. जब सेल को बाह्य प्रतिरोध R से जोड़ते हैं तो इसकी दक्षता 60% होती है। यदि बाह्य प्रतिरोध को छः गुना कर दिया जाये तो इसकी दक्षता होगी -

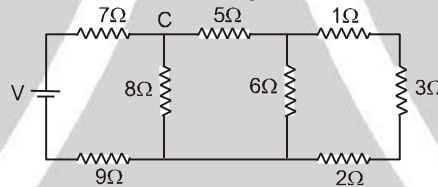
- (A) 80% (B) 90% (C) 55% (D) 95%

खण्ड (D) : तुल्य प्रतिरोध

D-1. 20°C पर श्रेणीक्रम में जुड़ी दो कुण्डलियों के प्रतिरोध क्रमशः 600Ω तथा 300Ω हैं तथा उनके तापीय प्रतिरोध गुणांक क्रमशः 0.001K^{-1} तथा 0.004K^{-1} है -

- (a) संयोजन का 50°C पर प्रतिरोध है-
 (A) 426Ω (B) 954Ω (C) 1806Ω (D) 214Ω
 (b) संयोजन का प्रभावी तापीय गुणांक है-
 (A) $\frac{1}{1000}$ डिग्री⁻¹ (B) $\frac{1}{250}$ डिग्री⁻¹
 (C) $\frac{1}{500}$ डिग्री⁻¹ (D) $\frac{3}{1000}$ डिग्री⁻¹

D-2. दर्शाये सीढ़ीनुमा जालक में, 3Ω प्रतिरोध से 0.25A धारा गुजरती है तो निवेशी विभव 'V' बराबर है -



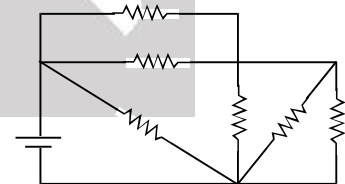
- (A) 10 V (B) 20 V (C) 5 V (D) $\frac{15}{2}$ V

D-3. यदि $2.5\text{W} - 110\text{V}$ तथा $100\text{W} - 110\text{V}$ के दो बल्बों को 220V की आपूर्ति के साथ श्रेणीक्रम में जोड़ते हैं तो -

- (A) 2.5W का बल्ब फ्यूज हो जायेगा। (B) 100W का बल्ब फ्यूज हो जायेगा।
 (C) दोनों फ्यूज हो जायेंगे। (D) दोनों फ्यूज नहीं होंगे।

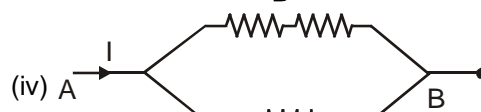
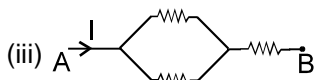
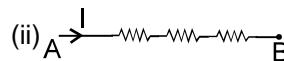
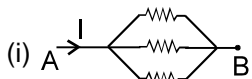
D-4. चित्रानुसार प्रत्येक प्रतिरोध 20Ω का है तथा नगण्य आन्तरिक प्रतिरोध वाले सेल का वि.वा.बल 10 वोल्ट है। परिपथ में जूल ऊष्मा की दर क्या होगी। (वाट में)

- (A) 100/11 (B) 10000/11 (C) 11 (D) इनमें से कोई नहीं



D-5. दिये गए परिपथों को व्ययित शक्ति के क्रम में व्यवस्थित करें, यदि प्रक्रम से समान धारा बहती है। प्रत्येक प्रतिरोध का मान r है -

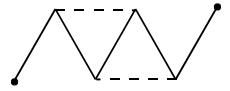
[IIT-JEE(Scr.) - 2003, 3/84]



- (A) $P_2 > P_3 > P_4 > P_1$ (B) $P_1 > P_4 > P_3 > P_2$ (C) $P_1 > P_2 > P_3 > P_4$ (D) $P_4 > P_3 > P_2 > P_1$

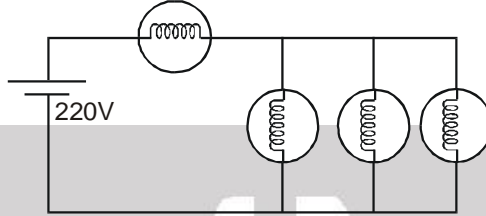


D-6. पाँच समरूप 1Ω के प्रतिरोध प्रारम्भ में चित्रानुसार स्पष्ट रेखाओं के रूप में परिपथ से जुड़े हैं। यदि दो समान प्रतिरोधों को दर्शाये अनुसार टूटी रेखाओं के रूप में जोड़ा जाये तो अन्तिम एवं प्रारम्भिक संरचनाओं में प्रतिरोधों में परिवर्तन क्या होगा



- (A) 2Ω (B) 1Ω (C) 3Ω (D) 4Ω

D-7. 100 वॉट तथा 220 वोल्ट के चार समरूप बल्बों को दर्शाये अनुसार एक बैटरी के साथ जोड़ते हैं। बल्बों द्वारा उपभोग में ली गई कुल शक्ति है -

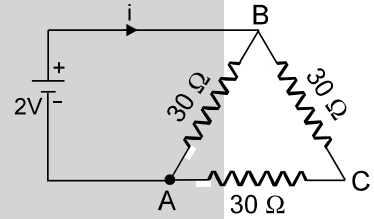


- (A) 75 watt (B) 400 watt (C) 300 watt (D) $400/3$ watt

D-8. चित्र के परिपथ में धारा i है -

[JEE - 1983]

- (A) $\frac{1}{45}$ amp. (B) $\frac{1}{15}$ amp.
(C) $\frac{1}{10}$ amp. (D) $\frac{1}{5}$ amp.



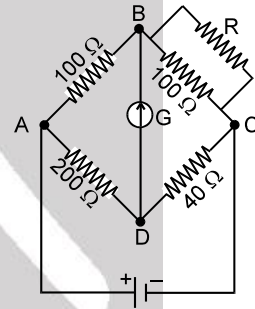
D-9. तीन समान प्रतिरोध श्रेणीक्रम में एक वि.वा.बल के स्रोत से जुड़े हैं। सब मिलकर 10 वॉट शक्ति व्यय करते हैं। यदि ये सभी प्रतिरोध उसी वि.वा.बल के स्रोत के समान्तर जोड़े जायें तो शक्ति व्यय है -

[JEE - 1972]

- (A) 60 watt (B) 90 watt (C) 100 watt (D) 30 watt

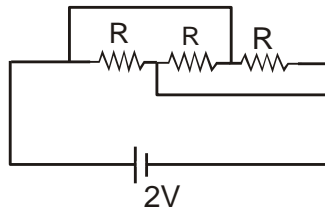
D-10. चित्र में दिये व्हीटस्टोन सेतु में बिन्दु B तथा D के बीच जुड़ा गेल्वेनोमीटर कोई विक्षेप नहीं दिखाता है। R का मान है -

- (A) 25Ω
(B) 50Ω
(C) 40Ω
(D) 100Ω



D-11. तीन समान प्रतिरोध प्रत्येक R ओम चित्रानुसार जोड़े जाते हैं। आन्तरिक प्रतिरोध 0.1 ओम की $2V$ की एक बैटरी परिपथ में जोड़ी जाती है। R का मान, जिसके लिये बाह्य परिपथ में उत्पन्न ऊष्मा अधिकतम है -

[REE - 1990]



- (A) 0.1Ω (B) 0.2Ω (C) 0.3Ω (D) 0.4Ω

D-12. 0.1 ohm cm^{-1} प्रतिरोध का एक तार, 10 cm भुजा का एक वर्ग ABCD बनाने के लिए मोड़ा जाता है। ऐसा ही एक तार विकर्ण BD बनाने के लिए कोने B व D के मध्य जोड़ा जाता है। इस संयोजन का प्रभावी प्रतिरोध कोने A व C के मध्य कितना होगा। यदि नगण्य आन्तरिक प्रतिरोध वाली $2V$ की एक बैटरी A व C पर लगायी जायें तो कुल व्यय शक्ति होगी।

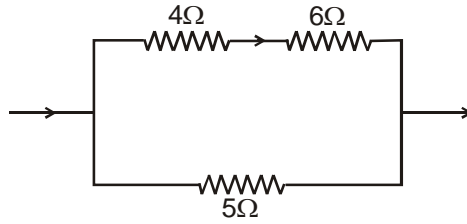
[JEE - 1971]

- (A) $1 \Omega, 3 W$ (B) $1 \Omega, 4 W$ (C) $2 \Omega, 3 W$ (D) $2 \Omega, 4 W$



D-13. चित्र में दर्शाये गये परिपथ में 5Ω के प्रतिरोध में विद्युत धारा के कारण उत्पन्न ऊष्मा 10 कैलोरी प्रति सेकण्ड है।

[JEE' 1981; 2M]



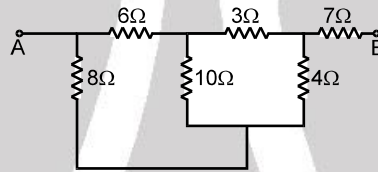
4Ω के प्रतिरोध में उत्पन्न ऊष्मा है :

- (A) 1 cal/s (B) 2 cal/s (C) 3 cal/s (D) 4 cal/s

D-14. एक 50 W का बल्ब एक कमरे के हीटर के साथ श्रेणीक्रम में है तथा यह संयोजन स्रोत से जुड़ा है। हीटर से महत्तम निर्गमन के लिए 50 W के बल्ब को निम्न बल्ब से बदलना चाहिए –

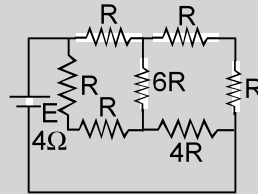
- (A) 25 W (B) 10 W (C) 100 W (D) 200 W

D-15. बिन्दु A तथा B के बीच तुल्य प्रतिरोध है



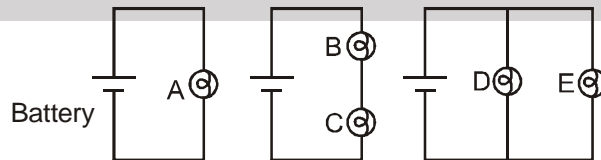
- (A) $\frac{36}{7} \Omega$ (B) 10Ω (C) $\frac{85}{7} \Omega$ (D) इनमें से कोई नहीं

D-16. आन्तरिक प्रतिरोध 4 ओम की एक बैटरी प्रतिरोधों के जाल से चित्र में दिखाये अनुसार जोड़ी गई है। जाल को अधिकतम शक्ति दिये जाने के लिए, R का मान ओम में होना चाहिये –



- (A) $4/9$ (B) 2 (C) $8/3$ (D) 18

D-17. प्रदर्शित तीनों परिपथों में बैटरियाँ आदर्श है तथा इनके आन्तरिक प्रतिरोध नगण्य है तथा दाएं स्थित सभी बल्ब एक जैसे है। सभी पंचो बल्बो (A, B, C, D, E) की तीव्रता का क्रम होगा।



- (A) $A = B = C > D = E$ (B) $A > B = C > D = E$
 (C) $A = D = E > B = C$ (D) $A = D = E > B > C$

खण्ड (E) : सेलों का संयोजन

E-1. दो अनादर्श बैटरी समान्तर क्रम से जुड़ी हैं। निम्न कथन को पढ़िये।

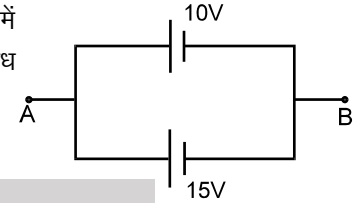
- (I) तुल्य वि०वा० बल, उनमें से किसी के भी वि०वा० बल से कम होगा।
 (II) तुल्य आन्तरिक प्रतिरोध, उनमें से किसी के भी आन्तरिक प्रतिरोध से कम होगा।
 (A) I तथा II दोनों सही हैं (B) I सही है लेकिन II गलत है
 (C) II सही है लेकिन I गलत है (D) I तथा II दोनों गलत हैं



E-2. समान वि.वा.बल के 12 सेलों को श्रेणीक्रम में जोड़कर एक बन्द बक्से में रखा जाता है। कुछ सेल गलत जुड़ गये हैं। इस बैटरी के साथ दो समरूप सेलों (जो पहले वाले सेलों के समान है) व एक अमीटर को श्रेणीक्रम में जोड़ा गया है। जब ये सेल बैटरी को सहयोग करते है, तो परिपथ में धारा 3 A है तथा जब ये विरोध करते है तो धारा 2 A है। बैटरी में जुड़े गलत सेल हैं –

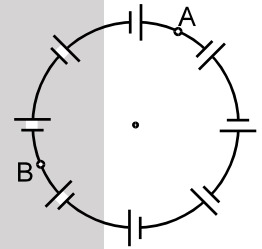
- (A) एक (B) दो (C) तीन (D) कोई नहीं

E-3. दो सेल जिनके वि.वा.बल 10 V व 15 V हैं, A और B बिन्दु के मध्य समानांतर क्रम में जुड़े है। 10 V वाला सेल आदर्श है परन्तु 15 V वाले सेल का आन्तरिक प्रतिरोध 1Ω है। A व B के मध्य तुल्य वि.वा.बल है।



- (A) $\frac{25}{2}$ V (B) परिभाषित नहीं
(C) 15 V (D) 10 V

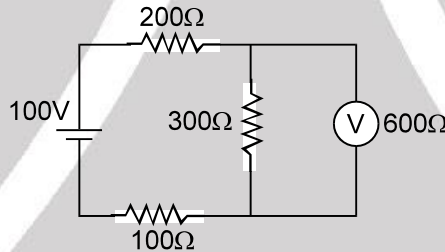
E-4. अलग-अलग वि.वा.बल के धारा के N स्रोत परिपथ में दर्शाये अनुसार जुड़े है। स्रोतों के वि.वा.बल उनके आन्तरिक प्रतिरोधों के समानुपाती है, अर्थात् $E = \alpha R$, जहां α एक नियतांक लिया गया है। संयोजी तारों का प्रतिरोध नगण्य है। बिन्दुओं A व B जो परिपथ को n व N-n कड़ियों में बांटते है, के मध्य विभवान्तर ज्ञात करो।



- (A) 0 (B) $nE/2$
(C) NE (D) $(N - n)E$

खण्ड (F) : यंत्र

F-1. वोल्टमीटर का पाठयांक है –



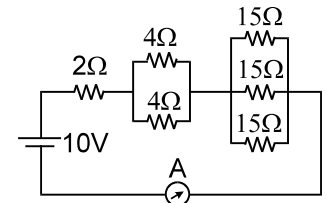
- (A) 50V (B) 60 V (C) 40V (D) 80 V

F-2. एक विभवमापी तार की लम्बाई 100 सेमी है, तथा इसके प्रमाणिक सेल का वि. वा. बल E वोल्ट है। इसे एक बैटरी, जिसका आन्तरिक प्रतिरोध 0.5 ओम है का वि. वा. बल मापन में उपयोग किया जाता है। यदि सन्तुलन बिन्दु धनात्मक सिरे से 30 सेमी पर प्राप्त हो तो बैटरी का वि. वा. बल होगा—

[AIEEE 2003, 4/300]

- (A) $\frac{30E}{100}$ (B) $\frac{30E}{100.5}$ (C) $\frac{30E}{(100 - 0.5)}$
(D) $\frac{30(E - 0.5i)}{100}$, $\frac{30(E - 0.5i)}{100}$, जहाँ i विभवमापी तार में धारा है

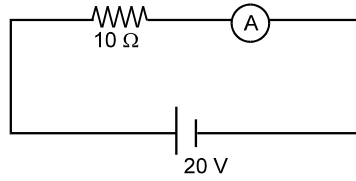
F-3. चित्र में दर्शाये परिपथ में अमीटर से धारा 1 A है। यदि प्रत्येक 4Ω के प्रतिरोध को 2Ω के प्रतिरोध से बदल दें, तो परिपथ में लगभग धारा होगी :



- (A) $\frac{10}{9}$ A (B) $\frac{5}{4}$
(C) $\frac{9}{8}$ A (D) $\frac{5}{8}$ A



- F-4.** 480 Ω प्रतिरोध की कुण्डली वाले चित्र में दिखाये अमीटर के समान्तर क्रम में 20 Ω का शंट जुड़ा है। अमीटर का पाठ्यांक है



- (A) $\frac{50}{73}$ A (B) $\frac{40}{53}$ A (C) $\frac{50}{93}$ A (D) $\frac{73}{50}$ A

- F-5.** एक अज्ञात प्रतिरोध के साथ श्रेणीक्रम में जुड़ा एक गैल्वेनोमीटर, 1.5 V की दो एक जैसी बैटरियों के साथ जुड़ा है। जब बैटरियां श्रेणीक्रम में जोड़ी जाती है, गैल्वेनोमीटर 1A धारा पढ़ता है एवं जब बैटरियां समान्तर में है तो धारा 0.6 A है। बैटरी का आन्तरिक प्रतिरोध है –

[JEE - 1973]

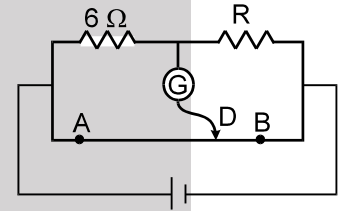
- (A) $r = \frac{2}{3} \Omega$ (B) $r = \frac{2}{5} \Omega$ (C) $r = \frac{1}{3} \Omega$ (D) $r = \frac{3}{2} \Omega$

- F-6.** एक 100 cm लम्बे विभवमापी तार का प्रतिरोध 10 ओम है। यह नगण्य आन्तरिक प्रतिरोध व वि.वा.बल 2 V की एक बैटरी तथा एक प्रतिरोध के साथ श्रेणीक्रम में जोड़ा जाता है। 10 mV वि.वा.बल का एक स्रोत विभवमापी तार की 40 cm लम्बाई पर सन्तुलित है। बाह्य प्रतिरोध का मान है –

[JEE - 1976]

- (A) 890 Ω (B) 600 Ω (C) 650 Ω (D) 790 Ω

- F-7.** मीटर-सेतु तार AB, 50 सेमी० लम्बा है। जब AD = 30 सेमी० है, तो गेल्वेनोमीटर में कोई विक्षेप प्राप्त नहीं होता है। R का मान है



- (A) 1 Ω
(B) 2 Ω
(C) 3 Ω
(D) 4 Ω

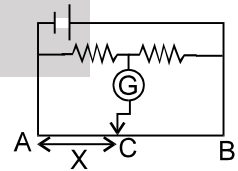
- F-8.** एक चालक में धारा एवं इसके सिरों के मध्य विभवान्तर एक अमीटर एवं एक वोल्टमीटर द्वारा मापा जाता है। मीटर नगण्य धारा लेते है। अमीटर बिल्कुल सही है, लेकिन वोल्टमीटर में शून्यांकी त्रुटि है (अर्थात् जब कोई विभवान्तर नहीं लगाया जाए तो यह शून्य पाठ्यांक नहीं दर्शाता है)। शून्यांकी त्रुटि की मान है (यदि दो भिन्न स्थितियों में पाठ्यांक 1.75 A, 14.4 V तथा 2.75 A, 22.4 V. है।)

- (A) 0.4 volt (B) 0.8 volt (C) -0.4 volt (D) -0.8 volt

- F-9.** दिये गये परिपथ में, गेल्वेनोमीटर से कोई धारा नहीं बहती है। यदि AB की अनुप्रस्थ काट का व्यास दुगुना कर दें, तो गेल्वेनोमीटर के शून्य बिन्दु के लिए, AC का मान होगा :

[IIT-JEE(Scr.) - 2003, 3/84]

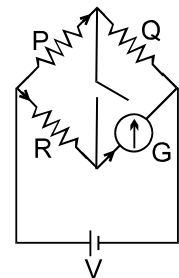
- (A) 2 X (B) X
(C) $\frac{X}{2}$ (D) कोई नहीं।



- F-10.** दिखाये परिपथ में, P ≠ R कुंजी S के खुले या बन्द होने की स्थितियों में गेल्वेनोमीटर का पाठ्यांक समान रहता है। तब

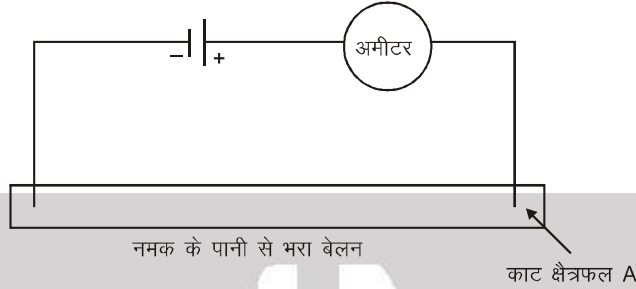
[IIT-JEE 1999, 2/200]

- (A) $I_R = I_G$ (B) $I_P = I_G$
(C) $I_Q = I_G$ (D) $I_Q = I_R$





- F-11.** नमक के पानी में n सोडियम आयन प्रति घन मीटर में तथा n क्लोराइड आयन प्रति घन मीटर में स्थित है। एक बैटरी दो धात्विक छड़ों से जुड़ी हुई तथा ये छड़े नमक के पानी से भरे बेलन में डूबी हुई है। बेलन का अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल A है सोडियम आयन का अनुगमन वेग V_{Na} तथा क्लोराइड आयन का अनुगमन वेग V_{Cl} है। माना $V_{Na} > V_{Cl}$ (+e प्रोटोन पर आवेश है) है



अमीटर के पाठ्यांक का परिमाण क्या होगा ?

- (A) $enAV_{Na} - enAV_{Cl}$ (B) $enAV_{Na} + enAV_{Cl}$ (C) $enAV_{Na}$ (D) $enAV_{Cl}$

भाग - III : कॉलम को सुमेलित कीजिए (MATCH THE COLUMN)

1. निम्न को सुमेलित कीजिए –

निम्न तालिका में समान ताप पर चार ताँबे की छड़ों की लम्बाईयों उनके व्यास और उनके सिरों के बीच विभवान्तर दिया गया है।

छड़	लम्बाई	व्यास	विभवान्तर
1	L	3d	V
2	2L	d	3V
3	3L	2d	2V
4	3L	d	V

बाँये स्तम्भ में दी गई भौतिक राशियों को चिन्हित छड़ों से सुमेलित कीजिए।

स्तम्भ I

- (A) इलेक्ट्रॉनों का अधिकतम अनुगमन वेग
(B) अधिकतम धारा
(C) ऊष्मीय ऊर्जा उत्पन्न होने की अधिकतम दर।
(D) अधिकतम विद्युत क्षेत्र

स्तम्भ II

- (p) छड़ 1
(q) छड़ 2
(r) छड़ 3
(s) छड़ 4

2. स्तम्भ I को स्तम्भ II में दिये गये धारा अवयव के साथ सुमेलित करे

स्तम्भ I

- (A) धारा सदैव उच्च से निम्न विभव की ओर प्रवाहित होती है।
(B) एक अवयव में ऊर्जा क्षय सदैव शून्य होता है।
(C) अवयव में से प्रवाहित धारा सदैव शून्य होती है।
(D) सिरों पर विभवान्तर शून्य हो सकता है या होगा

स्तम्भ II

- (p) एक प्रतिरोध
(q) आदर्श सेल/बैटरी
(r) अनादर्श सेल/बैटरी
(s) लघुपथित परिपथ प्रतिरोध



Exercise-2

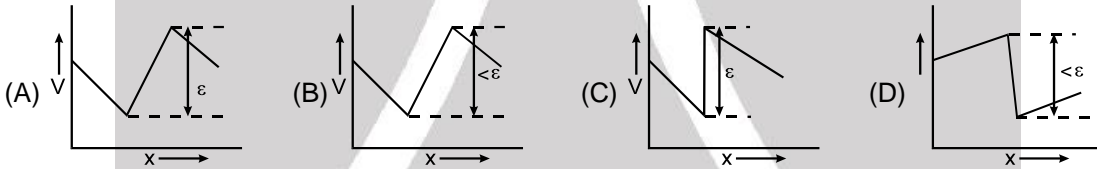
चिन्हित प्रश्न दोहराने योग्य प्रश्न है।

भाग-1 : केवल एक सही विकल्प प्रकार (ONLY ONE OPTION CORRECT TYPE)

1. यदि एक ताँबे के तार को खींचा जाता है, जिससे इसकी त्रिज्या 0.1% से घट जाती है, इसके प्रतिरोध में लगभग प्रतिशत परिवर्तन होगा
 (A) - 0.4% (B) + 0.8% (C) + 0.4% (D) + 0.2%

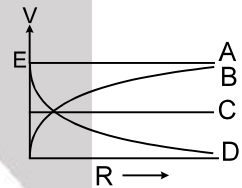
2. जब एक 10 वोल्ट वि.वा.बल तथा 1Ω आंतरिक प्रतिरोध वाली बैटरी को एक बाह्य प्रतिरोध से जोड़ा जाता है तो इसकी टर्मिनल वोल्टता घटकर 9.8 वोल्ट रह जाती है। बाह्य प्रतिरोध का मान ज्ञात कीजिये।
 (A) 49Ω (B) 25Ω (C) 31Ω (D) 43Ω

3. विद्युत वाहक बल ϵ और कुछ आंतरिक प्रतिरोध के सेल को एक समान चालक के दोनों सिरों से जोड़ दिया जाता है। चालक के मध्यबिन्दु P से प्रारम्भ करते हुये, हम धारा की दिशा में गति करते हुए P तक वापस आ जाते हैं। परिपथ के प्रत्येक बिन्दु पर विभव V का चली गई दूरी (x) के साथ ग्राफ खींचा जाता है। निम्न में से कौन सा सबसे अच्छा परिणामी वक्र को दिखाता है?



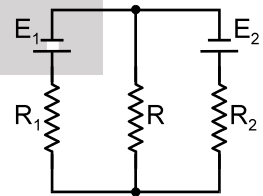
4. E वि.वा.बल एवं r आन्तरिक प्रतिरोध के एक सेल को बाह्य प्रतिरोध 'R' से जोड़ा गया है। प्रतिरोध R के सिरों पर विभवान्तर V का परिवर्तन R के साथ ग्राफ में निम्न वक्र द्वारा निरूपित होगा -

- (A) A (B) B
 (C) C (D) D



5. दिखाये गए चित्र में प्रतिरोध R_1 और R_2 तथा E_1 और E_2 का विद्युतवाहक बल ज्ञात है। स्रोत का आंतरिक प्रतिरोध नगण्य है। प्रतिरोध R के किस मान पर इसमें उत्पन्न तापीय शक्ति अधिकतम होगी -

- (A) $R_1 + R_2$ (B) $R_1 - R_2$
 (C) $\sqrt{R_1 R_2}$ (D) $\frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$



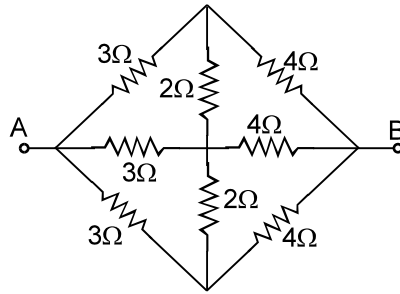
6. समान्तर क्रम में जुड़ी हुई दो समरूप बैटरीयाँ, प्रत्येक का विद्युत वाहक बल E एवं आन्तरिक प्रतिरोध r है, एक प्रतिरोध R से जुड़ी हुई है। प्रतिरोध R के सापेक्ष विभव पतन होगा

[Olympiad 2016 Stage-1]

- (A) $\frac{2ER}{2R+r}$ (B) $\frac{ER}{R+2r}$ (C) $\frac{ER}{2R+r}$ (D) $\frac{2ER}{R+2r}$



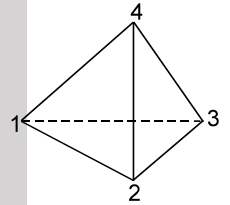
7. A व B के मध्य तुल्य प्रतिरोध (Ω में) होगा -



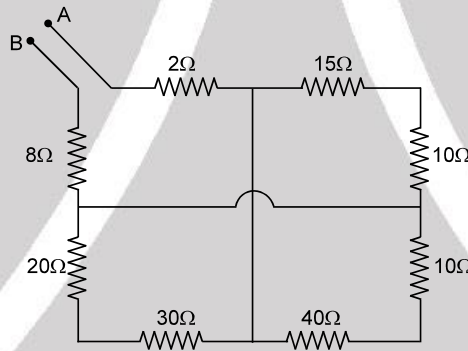
- (A) 2/7 (B) 8 (C) 4/3 (D) 7/3

8. एक तार चतुष्फलक (tetrahedron) के रूप में चित्रानुसार बनाया जाता है। तार के प्रत्येक किनारे (edge) का प्रतिरोध r है। कोने 1-2 तथा 1-3 के मध्य तुल्य प्रतिरोध क्रमशः होगा -

- (A) $\frac{r}{2}, \frac{r}{2}$ (B) r, r (C) $\frac{r}{2}, r$ (D) $r, \frac{r}{2}$



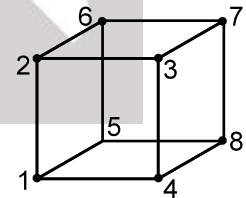
9. बिन्दु A तथा B के बीच तुल्य प्रतिरोध है :



- (A) $\frac{65}{2} \Omega$ (B) $\frac{45}{2} \Omega$ (C) $\frac{5}{2} \Omega$ (D) $\frac{91}{2} \Omega$

10. पिछले प्रश्न में बिन्दु 1 - 3 के मध्य प्रतिरोध है -

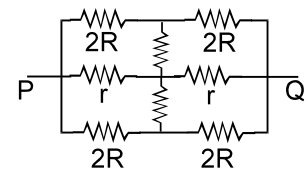
- (A) $\frac{3}{4} R$ (B) $\frac{5}{6} R$
(C) $\frac{3}{5} R$ (D) $\frac{6}{5} R$



11. दिखाये गये विद्युत परिपथ में बिन्दु P तथा Q के बीच प्रभावी प्रतिरोध है -

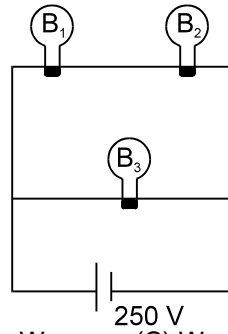
[IIT-JEE(Scr.) - 2002, 3/105]

- (A) $\frac{2Rr}{R+r}$ (B) $\frac{2R(R+r)}{3R+r}$
(C) $2r+4R$ (D) $\frac{5R}{2} + 2r$



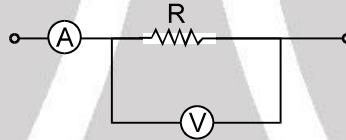


12. 100 W के बल्ब B_1 तथा 60 W के बल्बों B_2 तथा B_3 को चित्रानुसार 250 V के स्रोत से जोड़ते हैं। यदि बल्बों B_1 , B_2 तथा B_3 की निर्गत शक्तियाँ क्रमशः W_1 , W_2 तथा W_3 हो तो – [IIT-JEE(Scr.) - 2002, 3/105]

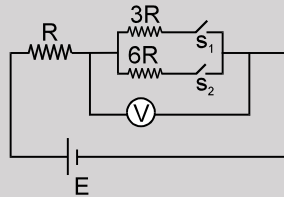


- (A) $W_1 > W_2 = W_3$ (B) $W_1 > W_2 > W_3$ (C) $W_1 < W_2 = W_3$ (D) $W_1 < W_2 < W_3$
13. जब धारामापी को 4Ω प्रतिरोध के साथ शन्ट करते हैं तो विक्षेप पाँचवे भाग तक घट जाता है। यदि धारामापी को 2Ω अतिरिक्त प्रतिरोध के साथ ओर शन्ट कर दिया जाये तो अब धारामापी में धारा ज्ञात कीजिये, यदि प्रारम्भ में धारामापी में धारा I_0 है (दिया है मुख्य धारा समान रहती है)
- (A) $I_0/13$ (B) $I_0/5$ (C) $I_0/8$ (D) $5I_0/13$

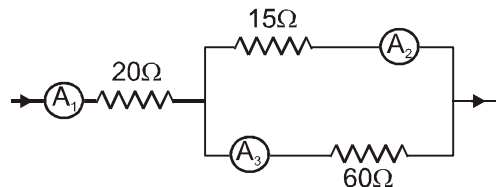
14. दर्शाये गये चित्र में अमीटर एवं वोल्टमीटर का पाठ्यांक क्रमशः 4 A व 20 V है। दोनो मीटर आदर्श नहीं है तब R है—



- (A) 5Ω (B) 5Ω से कम (C) 5Ω से अधिक (D) 4Ω व 5Ω के बीच
15. दर्शाये परिपथ में जब केवल कुंजी S_1 को बन्द करते हैं तो वोल्टमीटर का पाठ्यांक V_1 है, जब केवल कुंजी S_2 को बन्द करते हैं, तो वोल्टमीटर का पाठ्यांक V_2 है तथा जब कुंजी S_1 तथा S_2 दोनों को बन्द करते हैं तो वोल्टमीटर का पाठ्यांक V_3 है तो



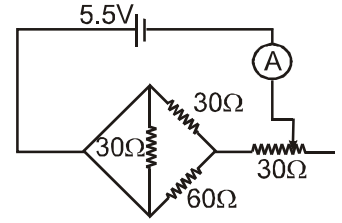
- (A) $V_3 > V_2 > V_1$ (B) $V_2 > V_1 > V_3$ (C) $V_3 > V_1 > V_2$ (D) $V_1 > V_2 > V_3$
16. यदि चित्र में प्रदर्शित अमीटर A_3 का पाठ्यांक 0.75 A है, तो अमीटर A_2 का पाठ्यांक क्या होगा? अमीटरों के प्रतिरोध नगण्य मान लीजिये।



- (A) 1.5 A (B) 3 A (C) 4.5 A (D) 6 A
17. पिछले प्रश्न में अमीटर A_1 का पाठ्यांक है –
- (A) 6.75 A (B) 5.25 A (C) 3.75 A (D) 2.25 A



18. चित्र में प्रदर्शित धारा नियंत्रक का प्रतिरोध $30\ \Omega$ है। अमीटर का प्रतिरोध नगण्य मानते हुए, धारा नियंत्रक में परिवर्तन के साथ अमीटर से प्रवाहित न्यूनतम तथा अधिकतम धाराओं का अनुपात है -



- (A) $\frac{2}{5}$ (B) $\frac{83}{15}$
 (C) $\frac{9}{43}$ (D) $\frac{19}{43}$

19. एक अमीटर और वोल्टमीटर को एक सेल के साथ श्रेणीक्रम में जोड़ा जाता है। उनके पाठ्यांक क्रमशः A और V है। यदि अब एक प्रतिरोध को वोल्टमीटर के साथ समांतर क्रम में जोड़ते है, तो

- (A) दोनों A और V बढ़ेंगे (B) दोनों A और V घटेगें
 (C) A घटेगा, V बढ़ेगा (D) A बढ़ेगा, V घटेगा,

20. एक अमीटर और वोल्टमीटर श्रेणीक्रम में बैटरी से जुड़े हुए हैं जिसका विद्युत वाहक बल $\epsilon = 6.0\text{ V}$ है। जब एक निश्चित प्रतिरोध समानान्तर क्रम में वोल्टमीटर से जोड़ा जाता है तो वोल्टमीटर का पाठ्यांक $\eta = 2$ गुना कम हो जाता है। जबकि अमीटर का पाठ्यांक समान गुणाक में बढ़ हो जाता है। वोल्टमीटर का पाठ्यांक प्रतिरोध के जोड़ने के बाद बताओ ?

- (A) 2 V (B) 4V (C) 8V (D) 18V

21. $100\ \Omega$ प्रतिरोध के गैल्वेनोमीटर के पूर्ण पैमाना विक्षेप के लिए आवश्यक धारा $100\ \mu\text{A}$ है। $0.1\ \Omega$ प्रतिरोध को इसके समान्तर क्रम में जोड़कर अमीटर बनाते है। पूर्ण पैमाना विक्षेप के लिए परिपथ में बहने वाली न्यूनतम धारा है -

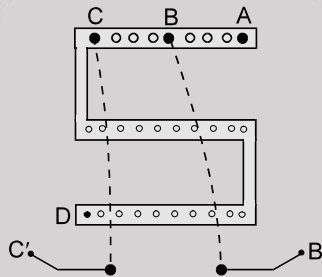
- (A) 1000.1 mA (B) 1.1 mA (C) 10.1 mA (D) 100.1 mA

[IIT-JEE (Scr.) - 2005, 3/84]

(D) 100.1 mA

22. पोस्ट ऑफिस बॉक्स संरचना में अज्ञात प्रतिरोध का मान ज्ञात करने के लिए इसे किन बिन्दुओं के बीच जोड़े -

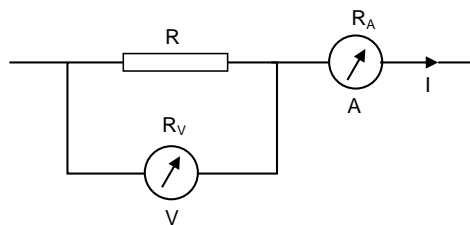
[IIT-JEE(Scr.) - 2004, 3/84]



- (A) A तथा B (B) B तथा C (C) C तथा D (D) A तथा D

23. माना V तथा I चित्रानुसार क्रमशः वोल्टमीटर तथा अमीटर के पाठ्यांक है। माना R_V तथा R_A उनके समरूपी प्रतिरोध है, इसलिए

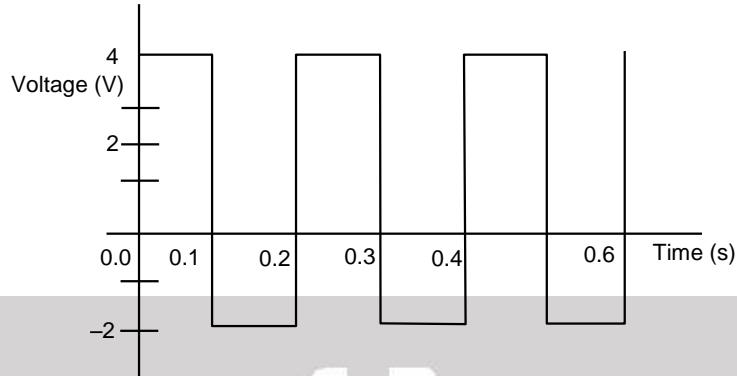
[Olympiad (Stage-1) 2017]



- (A) $R = \frac{V}{I}$ (B) $R = \frac{V}{I - \left(\frac{V}{R_V}\right)}$ (C) $R = R_V - R_A$ (D) $R = \frac{V(R + R_A)}{IR_A}$



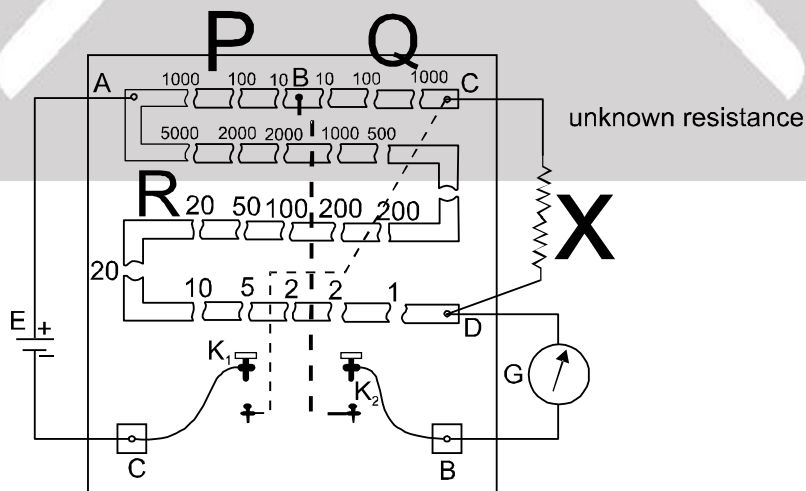
24. एक 10 ohm का प्रतिरोध निम्न वक्र में दर्शायेनुसार +4V तथा -2V के बीच एक प्रत्यावर्ती विभव उपलब्ध कराने के लिए जुड़ा है। प्रति चक्कर प्रतिरोधक में खर्च की गई औसत शक्ति ह [Olympiad (Stage-1) 2017]



- (A) 1.0 W (B) 1.2 W (C) 1.4W (D) 1.6W
25. दो सेल प्रत्येक का विद्युत वाहक बल E तथा आन्तरिक प्रतिरोध क्रमशः r_1 तथा r_2 एक बाहरी प्रतिरोध R के साथ श्रेणी क्रम में जुड़े हुए है। पहले सेल के सिरो के मध्य विभवान्तर शून्य होगा जब R बराबर है।

[Olympiad (Stage-1) 2017; AIEEE-2005, 4/300]

- (A) $\frac{r_1 + r_2}{2}$ (B) $\sqrt{r_1^2 - r_2^2}$ (C) $r_1 - r_2$ (D) $\frac{r_1 r_2}{r_1 + r_2}$
26. पोस्ट ऑफिस बॉक्स परिपथ में, भुजा AB से 10Ω की कुंजी तथा भुजा BC से 100Ω की कुंजी बाहर निकाली जाती है। यदि एक अज्ञात प्रतिरोध को पिघलते हुए कक्ष में रखा जाता है तथा गेल्बेनोमीटर में शून्य विक्षेप के लिये भुजा AD में 600Ω के प्रतिरोध की आवश्यकता है। यदि अब अज्ञात प्रतिरोध को 100°C पर (भाप कक्ष) रखा जाता है। तब, शून्य विक्षेप के लिये भुजा AD में 630Ω प्रतिरोध की आवश्यकता होती है। अज्ञात तार का प्रतिरोध ताप गुणांक का मान ज्ञात करो -



- (A) $2.5 \times 10^{-4} / \text{C}^\circ$ (B) $5 \times 10^{-4} / \text{C}^\circ$ (C) $7.5 \times 10^{-4} / \text{C}^\circ$ (D) $8 \times 10^{-4} / \text{C}^\circ$

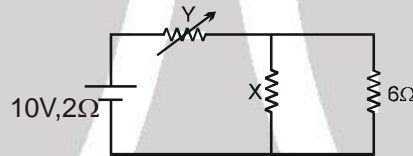


भाग-II : संख्यात्मक प्रश्न (NUMERICAL VALUE QUESTIONS)

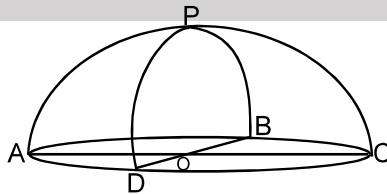
1. R त्रिज्या के एक बेलनाकार चालक में धारा घनत्व $J = J_0 \left(1 - \frac{r}{R}\right)$ के अनुसार परिवर्तित होता है जहाँ r अक्ष से दूरी है। इस प्रकार धारा घनत्व अक्ष $r = 0$ पर महत्तम J_0 तथा सतह $r = \frac{2}{\sqrt{\pi}}$ पर रैखिक रूप से घटकर शून्य हो जाता है। J_0 के पदों में धारा $n\left(\frac{J_0}{6}\right)$ है तो n होगा।

2. एक मीटर लम्बा धात्विक तार दो असमान भागों P व Q में तोड़ दिया जाता है। तार के P भाग को समान रूप से खींचकर अन्य तार R बनाया जाता है। R की लम्बाई P की लम्बाई की दुगुनी है व R का प्रतिरोध Q के बराबर है। Q व P के लम्बाई का अनुपात ज्ञात कीजिए। [REE - 96]

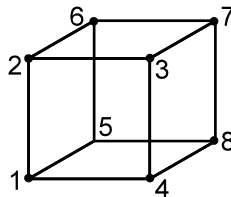
3. X के दिये गये मान के लिए दिये गये चित्र में 'Y' में व्ययित शक्ति सर्वाधिक है, जब $Y = 4 \Omega$ है तो प्रतिरोध X (Ω में) का मान है—



4. बड़ी संख्या $N = 300$ के समरूप सेलों (आन्तरिक प्रतिरोध $= 0.3 \Omega$) के समान्तर एवं श्रेणीक्रम संयोजन को बाह्य प्रतिरोध $R = 10 \Omega$ से जोड़ा गया है। 'n' संख्या के समान्तर संयोजनों में प्रत्येक में बराबर संख्या में सेल श्रेणीक्रम में जुड़े हैं। n का मान क्या होगा जिससे बाह्य प्रतिरोध में महत्तम ऊष्मीय शक्ति उत्पन्न हो —
5. 6V वि.वा.बल वाली संचायक बैटरी का पूर्णतया निरावेशन की स्थिति में आंतरिक प्रतिरोध 10Ω है। जब बैटरी आवेशित हो जाती है तो आंतरिक प्रतिरोध कम होकर 1Ω रह जाता है। पूर्णतया निरावेशित बैटरी को एक चार्जर से जोड़ा जाता है जो 9V विभवान्तर नियत रखता है। बैटरी से प्रवाहित धारा तुरंत जोड़ते ही I_1 है तथा लम्बे समय पश्चात् जब यह पूर्णतया आवेशित हो जाती है, तब धारा I_2 है। $10I_1 + I_2$ एम्पियर में ज्ञात कीजिए।
6. त्रिज्या a की एक अर्द्ध गोलीय संरचना को, एकांक लम्बाई के प्रतिरोध 'r' के चालक तार से बनाया गया है। OP के परितः तुल्य प्रतिरोध का मान $\left[\frac{\pi + n}{8}\right] ar$ है तो n होगा

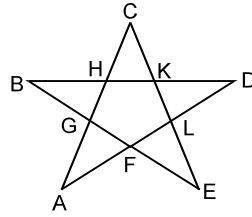


7. एक तार से बनाये गए घन आकृति (चित्रानुसार) का बिन्दु 1-7 के मध्य प्रतिरोध ज्ञात करो यदि प्रत्येक प्रतिरोध 6Ω है

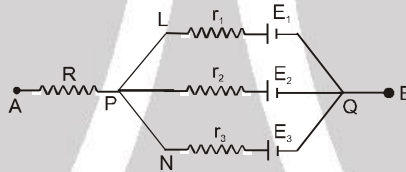




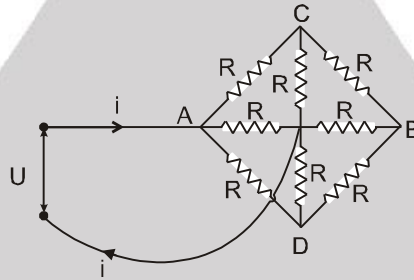
8. दर्शाया चित्र एक, एकसमान तार से बना है तथा एक समान पाँच नुकीले बिन्दुओं वाला तारा निरूपित करता है। भाग EL का प्रतिरोध 2Ω है। तारे के बिन्दु F तथा C के बीच प्रतिरोध ज्ञात करो ($\sin 18^\circ \sim \frac{1}{3}$)



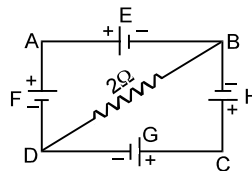
9. चित्र में दिये गये परिपथ में $E_1 = 3$ वोल्ट, $E_2 = 2$ वोल्ट, $E_3 = 1$ वोल्ट व $R = r_1 = r_2 = r_3 = 1$ ओम है
 (i) बिन्दु A व B के मध्य विभवान्तर (वोल्ट में) ज्ञात कीजिये जब A व B जुड़े हुए नहीं है।
 (ii) यदि r_2 को लघुपथित कर दिया जाये व बिन्दु A को बिन्दु B पर शून्य प्रतिरोध के तार के द्वारा जोड़ दिया जाये तो प्रतिरोध R से धारा (ऐम्पियर) ज्ञात कीजिये।



10. दिखाये गये परिपथ में प्रत्येक प्रतिरोध समान तथा $R = 1\Omega$ मान का है। सिरों के बीच वोल्टेज $U = 7V$ है। तार में धारा i (ऐम्पियर) का मान ज्ञात करो यदि संयोजन तार का प्रतिरोध नगण्य माना जाए।



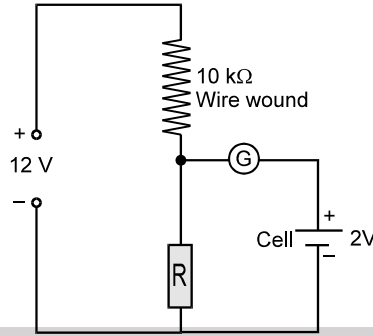
11. चित्र में दिये गये परिपथ में E, F, G व H वि.वा.बल 2, 1, 3 व 1 वोल्ट के सेल है तथा उनके आन्तरिक प्रतिरोध क्रमशः 2, 1, 3 व 1 ओम हैं। ज्ञात कीजिये – [JEE - 1981]



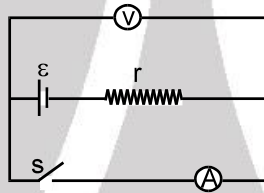
- (i) B व D के मध्य विभवान्तर $\left(\frac{13-n}{13}\right)$ Volt है तो n होगा
 (ii) सेल G व H सेलों के टर्मिनलों पर विभवान्तर का अनुपात $\left(\frac{n+2}{19}\right)$ है, तो n होगा।



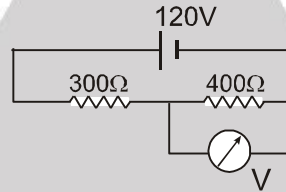
12. यदि दर्शाए गए परिपथ में गेल्वेनोमीटर का पाठ्यांक शून्य है, प्रतिरोध R का मान ($k\Omega$ में) ज्ञात करो। यह मानो की 12 V वाले स्रोत का आंतरिक प्रतिरोध नगण्य है।



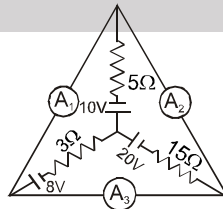
13. चित्र में एक बैटरी के वि.वा.बल \mathcal{E} तथा आंतरिक प्रतिरोध r के मापने की एक व्यवस्था दर्शाई गई है। वोल्टमीटर का प्रतिरोध काफी अधिक है तथा अमीटर का प्रतिरोध बहुत कम है। जब स्विच S खुला है, तो वोल्टमीटर का पाठ्यांक 1.52 V होता है। जब स्विच S बंद किया जाता है तो वोल्टमीटर का पाठ्यांक 1.45 V तक कम हो जाता है तथा अमीटर का पाठ्यांक 1.0 A होता है। बैटरी का आंतरिक प्रतिरोध $m\Omega$ में ज्ञात करो।



14. चित्र में प्रदर्शित 400Ω प्रतिरोध से जुड़े वोल्टमीटर का पाठ्यांक 60 V है। यदि इसको 300Ω वाले प्रतिरोध से जोड़ा जाता है तो इसका पाठ्यांक वोल्ट में होगा –



15. दिए गए परिपथ में अमीटर A_1 तथा A_2 आदर्श है तथा A_3 अमीटर का प्रतिरोध $1.9 \times 10^{-3} \Omega$ है। तीनों अमीटर के पाठ्यांकों का योग $\left(\frac{2n}{27}\right)$ ऐम्पियर है तो n ज्ञात करो।

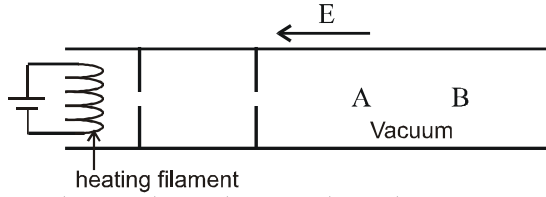


16. 400Ω व 800Ω के दो प्रतिरोध 6 V की एक बैटरी के साथ श्रेणीक्रम में जुड़े हुये हैं। परिपथ में धारा मापन किया जाना है इसके लिए 10Ω प्रतिरोध का एक अमीटर काम में लिया जाता है। अमीटर का पाठ्यांक $\frac{N}{1210}$ A होगा। इसी प्रकार 400Ω प्रतिरोध के सिरों पर विभवान्तर मापने के लिये यदि 1000Ω प्रतिरोध का एक वोल्टमीटर काम में लिया जाये तो इस वोल्टमीटर का पाठ्यांक $\frac{P}{19}$ होगा। N तथा P का मान होगा :



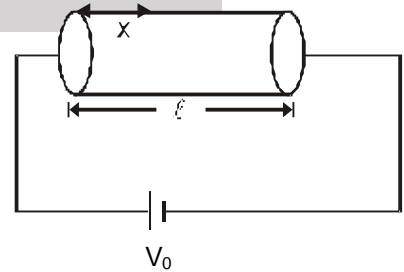
भाग - III : एक या एक से अधिक सही विकल्प प्रकार

1. इलेक्ट्रॉन का एक सतत पुंज एक तप्त तन्तु द्वारा उत्सर्जित हो रहा है तथा चित्रानुसार विद्युत क्षेत्र द्वारा मुक्त क्षेत्र में त्वरित होता है। बांये भाग में दो अवरोध इलेक्ट्रॉन पुंज को एक समान अनुप्रस्थ काट में रखते हैं। निम्न में से कौन सा/कौनसे सही है।



- (A) इलेक्ट्रॉन का रेखीय संवेग A से B की ओर जाने पर बढ़ रहा है।
 (B) धारा दांये से बांयी तरफ होगी।
 (C) धारा का परिमाण, A और B पर एक समान है।
 (D) धारा घनत्व, A और B पर एक समान है।
2. एक असमान अनुप्रस्थ काट के तार से धारा बह रही है। निम्न में कौन-सी राशियाँ अनुप्रस्थ काट पर निर्भर नहीं होगी ?
 (A) दिये गये समयान्तराल में गुजरने वाला आवेश
 (B) अनुगमन चाल
 (C) धारा घनत्व
 (D) मुक्त-इलेक्ट्रॉन घनत्व
3. जब चालक से कोई धारा नहीं बहती है तो –
 (A) मुक्त इलेक्ट्रॉन गति नहीं करते हैं।
 (B) बहुत अधिक समयान्तराल में एक मुक्त इलेक्ट्रॉन की औसत चाल शून्य होती है।
 (C) बहुत अधिक समयान्तराल में एक मुक्त इलेक्ट्रॉन का औसत वेग शून्य होता है।
 (D) सभी मुक्त इलेक्ट्रॉनों के वेगों का औसत किसी क्षण शून्य होता है।
4. किसी तार में धारा घनत्व 10 A/cm^2 है तथा तार में विद्युत क्षेत्र 5 V/cm है। यदि ρ = पदार्थ की प्रतिरोधकता तथा σ = पदार्थ की चालकता (S.I. पद्धति में) हो, तो :
 (A) $\rho = 5 \times 10^{-3}$ (B) $\rho = 200$ (C) $\sigma = 5 \times 10^{-3}$ (D) $\sigma = 200$
5. एक बल्ब, 10 V वि०वा०बल्ब की आदर्श बैटरी से जुड़ा है तथा परिणामी धारा 10 mA है। जब बल्ब को 220 V के स्रोत (आदर्श) से जोड़ते हैं तो धारा 50 mA है। सही विकल्प/विकल्पों को चुनिए –
 (A) प्रथम स्थिति में बल्ब का प्रतिरोध $1 \text{ k}\Omega$ तथा द्वितीय स्थिति में यह $4.4 \text{ k}\Omega$ है।
 (B) यह सम्भव नहीं है, क्योंकि ओम का नियम लागू नहीं होता है।
 (C) बल्ब के तन्तु के गर्म होने के कारण, इसका प्रतिरोध बढ़ जाता है, जब इसे 220 V के स्रोत से जोड़ते हैं।
 (D) इनमें से कोई नहीं

6. बेलनाकार चालक का अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल तथा लम्बाई क्रमशः A तथा l है, जिसे एक वाल्टेज स्रोत V_0 से जोड़ा जाता है। चालकता $\sigma = \sigma_0 \frac{l}{x}$ के अनुसार परिवर्तित होती है जहाँ x चित्रानुसार ($0 < x < l$) बेलन की अक्ष के अनुदिश इसके एक सिरे से दूरी है। सत्य विकल्पों का चयन करो।



- (A) बेलन की अक्ष के अनुदिश उसका विद्युत प्रतिरोध $\frac{l}{2\sigma_0 A}$ होगा।
 (B) तार में प्रवाहित विद्युत धारा $\frac{V_0 \sigma_0 A}{2l}$ होगी।
 (C) तार में धारा घनत्व $\frac{2V_0 \sigma_0}{l}$ होगा।



(D) बेलन में x दूरी पर तार में विद्युत क्षेत्र $\frac{2V_0}{r^2} x$ होगा।

7. E विद्युत वाहक बल व r आन्तरिक प्रतिरोध के N सेलों को सामूहिक रूप से विभिन्न पंक्तियों में इस प्रकार जोड़ा जाता है कि प्रत्येक पंक्ति में K सेल श्रेणी क्रम में जुड़े होते हैं इस प्रकार बनी (N/K) पंक्तियों को समांतर क्रम में एक लोड प्रतिरोध R से जोड़ दिया जाता है तब :

(A) लोड में अधिकतम शक्ति उत्पन्न होती है यदि $K = \sqrt{\frac{NR}{r}}$ है

(B) लोड में अधिकतम शक्ति उत्पन्न होती है यदि $K = \sqrt{\frac{r}{NR}}$ है

(C) लोड में उत्पन्न अधिकतम शक्ति $\frac{E^2}{4Nr}$ है।

(D) लोड में उत्पन्न अधिकतम शक्ति $\frac{NE^2}{4r}$ है।

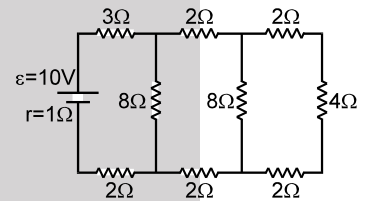
8. दिखाये गये परिपथ में, सेल का वि. वा० बल = 10 V और आन्तरिक प्रतिरोध = 1 Ω

(A) 3 Ω प्रतिरोध में धारा 1 A है।

(B) 3 Ω प्रतिरोध में धारा 0.5 A है।

(C) 4 Ω प्रतिरोध में धारा 0.5 A है।

(D) 4 Ω प्रतिरोध में धारा 0.25 A है।



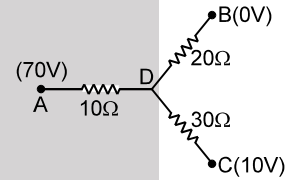
9. परिपथ में दर्शाये अनुसार A, B व C के विभव क्रमशः 70 V, शून्य और 10 V है।

(A) बिन्दु D का विभव 40 V है

(B) AD, DB, DC भागों में धाराएँ 3: 2: 1 में है।

(C) AD, DB, DC भागों में धाराएँ 1: 2: 3 है।

(D) परिपथ कुल 200 वॉट शक्ति व्यय करता है।



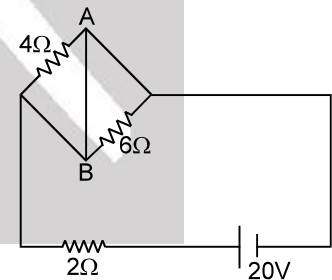
10. चित्र में दर्शाये परिपथ में –

(A) बैटरी द्वारा प्रदत्त शक्ति 200 W है।

(B) परिपथ में धारा प्रवाह 5 A है।

(C) 4 Ω प्रतिरोध के सिरों पर विभवान्तर, 6Ω प्रतिरोध के सिरों पर विभवान्तर के बराबर है।

(D) AB तार में धारा शून्य है।



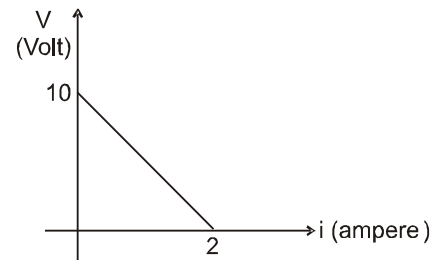
11. r आन्तरिक प्रतिरोध तथा E विद्युत वाहक बल की एक बैटरी बाह्य प्रतिरोध R के सिरों पर जुड़ी है। R के मान को शून्य या इससे अधिक किसी मान तक परिवर्तित कर सकते हैं। प्रतिरोध से गुजरने वाली धारा (i) तथा इसके सिरों पर विभवान्तर (V) के बीच ग्राफ खींचा गया है। सही विकल्प/विकल्पों को चुनिए

(A) बैटरी का आन्तरिक प्रतिरोध 5Ω है।

(B) बैटरी का वि०वा०बल 10 V है।

(C) बैटरी से ली जा सकने वाली महत्तम धारा 2 A है।

(D) V-i ग्राफ दर्शाये अनुसार सरल रेखा कभी नहीं हो सकता।





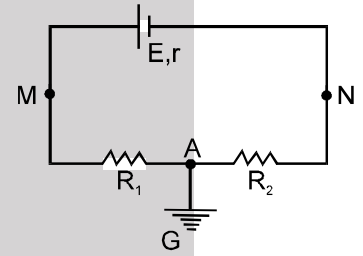
12. एक अनादर्श बैटरी के सिरों पर विभवान्तर –
 (A) शून्य होता है जब इसे लघुपथित करते हैं।
 (B) इसके वि०वा०बल से कम होता है, जब धारा ऋणात्मक टर्मिनल से धनात्मक टर्मिनल की ओर बैटरी के अन्दर बहती है।
 (C) शून्य होता है, जब बैटरी से कोई धारा नहीं ली जाती है।
 (D) इसके वि०वा०बल से ज्यादा होता है, जब धारा धनात्मक टर्मिनल से ऋणात्मक टर्मिनल की ओर बैटरी के अन्दर बहती है।

13. एक ε विद्युतवाहक बल तथा r आंतरिक प्रतिरोध वाले सेल से एक R ओम के बाह्य प्रतिरोध में i धारा प्रवाहित की जाती है

- (A) सेल εi शक्ति उत्पन्न करता है (B) R में उत्पन्न ऊष्मा की दर εi है
 (C) R में उत्पन्न ऊष्मा की दर $\varepsilon i \left(\frac{R}{R+r} \right)$ है (D) सेल में उत्पन्न ऊष्मा की दर $\varepsilon i \left(\frac{r}{R+r} \right)$ है

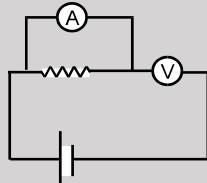
14. दिये गये चित्र में $E = 12V$, $R_1 = 3\Omega$, $R_2 = 2\Omega$ तथा $r = 1\Omega$ है। तब सही विकल्प चुनिये।

- (A) बिन्दु M पर विभव $6V$ है
 (B) बिन्दु N पर विभव $-4V$ है
 (C) बिन्दु M पर विभव $12V$ है
 (D) तार AG में धारा शून्य है



15. विभवमापी तार प्रयोग में प्राथमिक परिपथ में बैटरी का वि०वा०बल 20 वोल्ट तथा आन्तरिक प्रतिरोध 5Ω है। इसमें बैटरी तथा विभवमापी तार के श्रेणीक्रम में एक प्रतिरोध बक्सा लगा है, जिसका प्रतिरोध 120Ω से 170Ω तक बदल सकते हैं। विभवमापी तार का प्रतिरोध 75Ω है। इस विभवमापी से निम्न विभवान्तर को मापा जा सकता है –
 (A) $5V$ (B) $6V$ (C) $7V$ (D) $8V$

16. गलती से प्रतिरोध के साथ एक वोल्टमीटर को श्रेणीक्रम एवं अमीटर को समान्तर क्रम में सेल के साथ जोड़ा गया है –



- (A) परिपथ में मुख्य धारा बहुत ही अल्प होगी तथा प्रायोगिक रूप में लगभग पूरी धारा, अमीटर से बहेगी, यदि अमीटर का प्रतिरोध, समान्तर क्रम में जुड़े प्रतिरोध की तुलना में अल्प है।
 (B) यदि यंत्र आदर्श हैं तो अमीटर से बहुत ज्यादा धारा बहेगी तथा यह खराब हो जायेगा।
 (C) यदि सभी यंत्र (बैटरी भी) आदर्श हैं तो अमीटर का पाठयांक शून्य होगा तथा वोल्टमीटर सेल के वि०वा०बल का पाठयांक देगा।
 (D) यंत्र नष्ट हो सकते हैं यदि सेल का वि०वा०बल ज्यादा है और दोनों मीटर अनादर्श हैं।

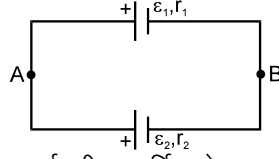
17. एक माइक्रोअमीटर का प्रतिरोध 100Ω व इसके पैमाने की कुल परास $50 \mu A$ है। यदि इसमें कुछ प्रतिरोध जोड़ दिया जाये तो इसे उच्च परास वाले अमीटर या वोल्टमीटर की तरह काम में लिया जा सकता है। सही परास व प्रतिरोध संयोजन चुनिये :

- (A) $50 V$ परास, श्रेणीक्रम में $10 k\Omega$ प्रतिरोध के साथ
 (B) $10 V$ परास, श्रेणीक्रम में $200 k\Omega$ प्रतिरोध के साथ
 (C) $5 mA$ परास, समान्तर क्रम में 1Ω प्रतिरोध के साथ



(D) 10 mA परास, समान्तर क्रम में 1Ω प्रतिरोध के साथ

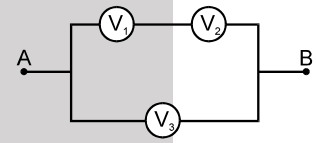
18. असमान वि० वा० बल \mathcal{E}_1 व \mathcal{E}_2 तथा आन्तरिक प्रतिरोध r_1 व r_2 के दो सेलों को जोड़ा जाता है जैसा कि दिखाया गया है। बिन्दु A और B पर विभव क्रमशः V_A तथा V_B है।



- (A) एक सेल दूसरे सेल को ऊर्जा की आपूर्ति करेगा।
 (B) दोनों सेलों का विभवान्तर बराबर होगा।
 (C) एक सेल का विभवान्तर इसके वि० वा. बल से अधिक होगा।

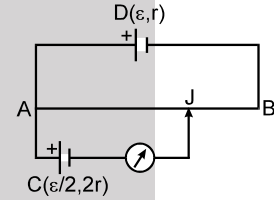
(D) $V_A - V_B = \frac{(\mathcal{E}_1 r_2 + \mathcal{E}_2 r_1)}{r_1 + r_2}$

19. तीन वोल्टमीटरों जिसमें सभी का प्रतिरोध भिन्न है को दिखाये अनुसार जोड़ा गया है। जब A और B सिरों के बीच कुछ विभवान्तर लगाया जाता है तो V_1 , V_2 , V_3 होंगे :



- (A) $V_1 = V_2$ (B) $V_1 \neq V_2$
 (C) $V_1 + V_2 = V_3$ (D) $V_1 + V_2 > V_3$

20. विभवमापी में सेल D का वि० वा० ब० \mathcal{E} व आन्तरिक प्रतिरोध r है। सेल C जिसका वि० वा० ब० मापना है, उसका वि० वा० ब० $\mathcal{E}/2$ व आन्तरिक प्रतिरोध $2r$ है। विभवमापी तार 100 cm लम्बा है। यदि संतुलन पर लम्बाई $AJ = \ell$ है तो.



- (A) $\ell = 50$ cm
 (B) $\ell > 50$ cm
 (C) संतुलन तभी प्राप्त होगा जब तार AB का प्रतिरोध r से बड़ा या बराबर होगा।
 (D) संतुलन प्राप्त नहीं किया जा सकता है।

21. सही विकल्प/विकल्पों को चुनिए –

- (A) कार के इंजन को गर्म दिन में अत्यधिक ठण्डे दिन की तुलना में शुरू करना आसान होता है क्योंकि बैटरी का आन्तरिक प्रतिरोध ताप बढ़ने के साथ घट जाता है।
 (B) निम्न विभव एवं उच्च धारा की तुलना में विद्युत शक्ति का उच्च विभव एवं निम्न धारा पर संचरण ज्यादा मितव्ययी होता है क्योंकि ऊष्माक्षय, धारा के वर्ग के समानुपाती होता है।
 (C) विद्युत प्रेस की तापीय कुण्डली को अभ्रक पट्टी (mica sheet) के अन्दर रखते हैं क्योंकि अभ्रक ऊष्मा के लिए बुरा चालक एवं विद्युत के लिए अच्छा सुचालक है।
 (D) विद्युत प्रेस की तापीय कुण्डली को अभ्रक पट्टी (mica sheet) के अन्दर रखते हैं क्योंकि अभ्रक ऊष्मा के लिए अच्छा सुचालक एवं विद्युत के लिए बुरा चालक है।

22. विद्युत वाहक बल के एक स्रोत (इसप्रकार की एक प्राथमिक सेल) का कौनसा/कौनसे कथन सत्य है ?

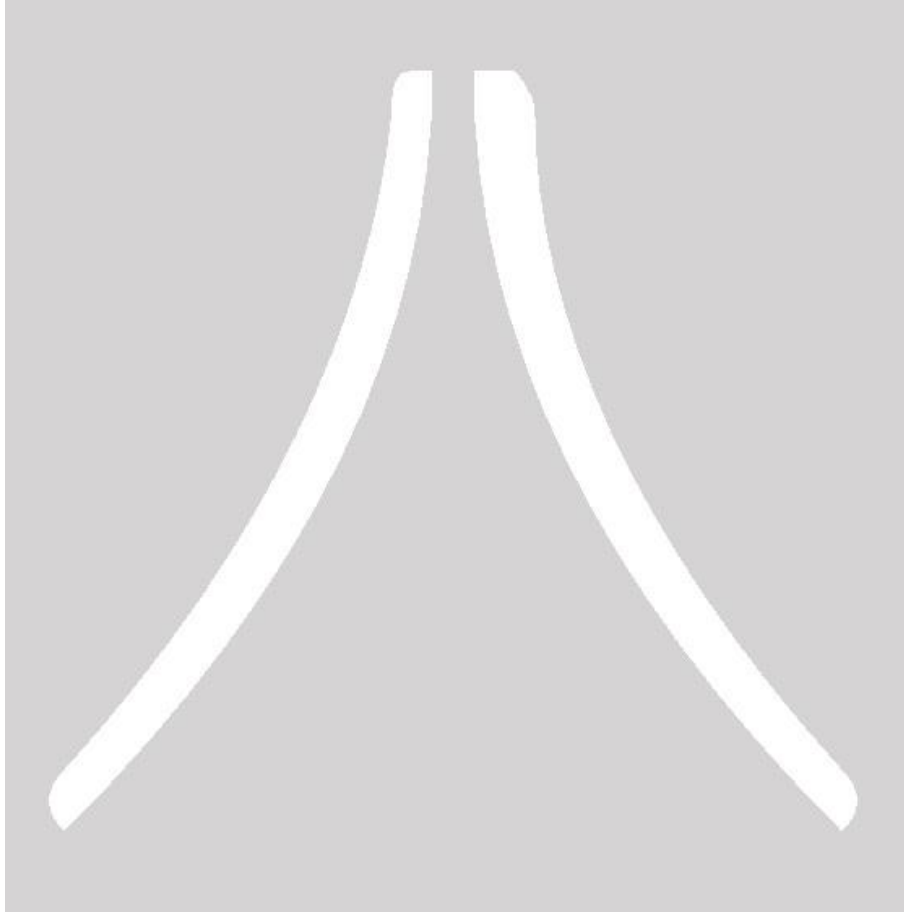
(A) सेल के अन्दर हमेशा यहाँ समान परिमाण का एक स्थिरवैद्युत क्षेत्र तथा एक अन-स्थिरवैद्युत क्षेत्र (non-electrostatic field) विद्यमान होता है, जिनकी दिशा विपरित होती है।

(B) विभवान्तर एक स्थिरवैद्युत क्षेत्र का कार्य होता है जबकि विद्युत वाहक बल अन-स्थिरवैद्युत क्षेत्र का कार्य होता है।

(C) विशेष स्थिति के अन्तर्गत सेल के अन्दर धारा धनात्मक तन्तु से ऋणात्मक तन्तु की ओर प्रवाहित हो सकती है।



(D) जब बाह्य प्रतिरोध सेल से जुड़ा हुआ है, सेल के अन्दर स्थिरवैद्युत क्षेत्र अन-स्थिरवैद्युत क्षेत्र की तुलना में परिमाण में घटता है।

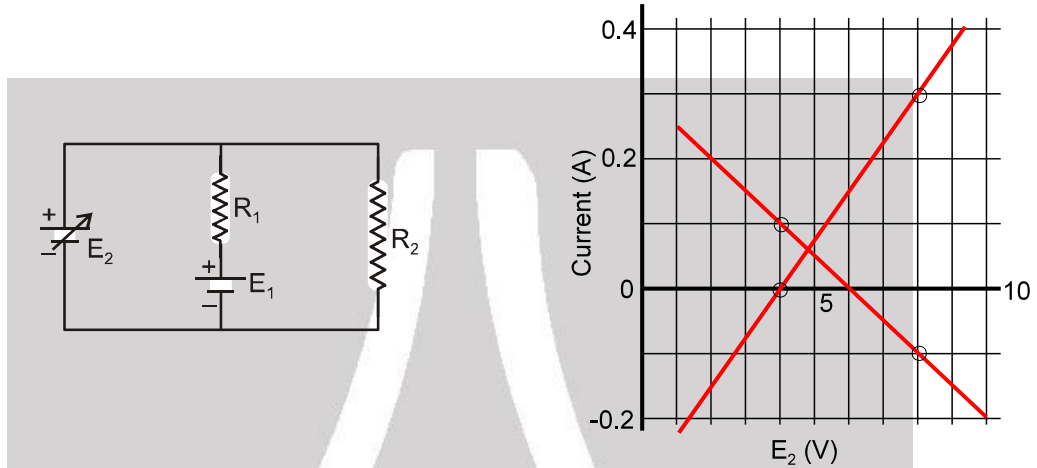




भाग - IV : अनुच्छेद (COMPREHENSION)

अनुच्छेद # 1

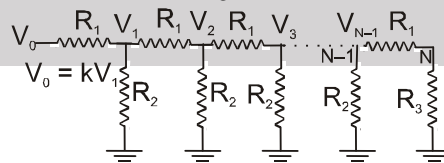
नीचे दिये गये परिपथ में दोनों बैटरियाँ आदर्श हैं। बैटरी 1 का विद्युत वाहक बल E_1 है तथा इसका मान नियत है। बैटरी 2 का विद्युत वाहक बल E_2 , 1.0 V से 10.0 V तक परिवर्तनशील है। नीचे दिये गये ग्राफ में दोनों बैटरियों से धारा को E_2 के फलन के रूप में दिखाया गया है। लेकिन यह चिन्हित नहीं है कि कौनसा ग्राफ किस बैटरी के संगत है। लेकिन दोनों ग्राफों के लिए जब धारा बैटरी के विद्युत वाहक बल के विपरीत दिशा में बह रही हो तो इस दिशा को ऋणात्मक माना गया है। (विद्युत वाहक बल की दिशा ऋणात्मक से धनात्मक की ओर ली गई है।)



- विद्युत वाहक बल E_1 का मान होगा :
(A) 8 V (B) 6 V (C) 4 V (D) 2V
- प्रतिरोध R_1 का मान होगा :
(A) 10 Ω (B) 20 Ω (C) 30 Ω (D) 40 Ω
- प्रतिरोध R_2 का मान होगा :
(A) 10 Ω (B) 20 Ω (C) 30 Ω (D) 40 Ω

अनुच्छेद # 2

चित्र में R_1 तथा R_2 प्रतिरोधों से बना एक जालक दर्शाया गया है। बिन्दु 1, 2, 3, ..., N पर विभव क्रमशः $V_1, V_2, V_3, \dots, V_N$ है तथा प्रत्येक विभव अपने पहले विभव से K गुना छोटा है।



- $\left(\frac{R_1}{R_2}\right) \times \left(\frac{R_2}{R_3}\right)$ K के पदों में ज्ञात करो।
(A) $K-1$ (B) K^2-1 (C) $\frac{1}{K+1}$ (D) $\frac{K-1}{K+1}$
- V_0 के नजदीक प्रतिरोध R_2 से गुजरने वाली धारा का मान V_0 , K तथा R_3 के पदों में ज्ञात करो।
(A) $\left[\frac{(K+1)}{K^2}\right] \frac{V_0}{R_3}$ (B) $\left[\frac{(K-1)}{K}\right] \frac{V_0}{R_3}$ (C) $\left[\frac{(K-1)}{K^2}\right] \frac{V_0}{R_3}$ (D) $\left[\frac{(K+1)}{K^2}\right] \frac{V_0}{R_3}$



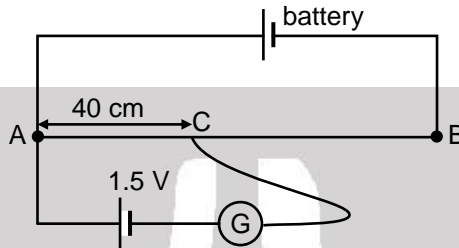
अनुच्छेद # 3

एक नाइक्रोम तार AB, 100 cm लम्बाई एवं एकसमान अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल का है, यह एक मीटर पैमाने के बिन्दु A व B पर बन्धा हुआ है, जो क्रमशः 0 cm तथा 100 cm चिन्ह पर सम्पाती है। तार का प्रतिरोध $S = 50 \text{ ohm}$ है। इस तार के अनुदिश किसी बिन्दु C जो A व B के मध्य परिवर्ति बिन्दु है, जिसका एक सिरा वैद्युत अवयव से जुड़ा हुआ है। निम्न प्रश्नों में यह अभिविन्यास 'तार AB' के रूप में प्रदर्शित होगा।

[Olympiad 2016 Stage-1]

6. निम्नलिखित परिपथ में तार AB का उपयोग करते हुए एक बैटरी के विद्युत वाहक बल की गणना करते हैं। धारामापी शून्य विक्षेप दर्शाता है, जब इसका एक सिरा बिन्दु C जुड़ा है। यदि बैटरी का आन्तरिक प्रतिरोध 4 ओम है, इसका विद्युत वाहक बल होगा

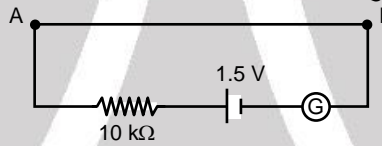
[Olympiad 2016 Stage-1]



- (A) 3.75 volt (B) 4.05 volt (C) 2.50 volt (D) 9.0 volt

7. संलग्न परिपथ विन्यास में यह पाया जाता है कि धारामापी में 10 भागों का विक्षेप है। तार AB के सापेक्ष विभवान्तर धारामापी के सापेक्ष विभवान्तर के बराबर भी है। अतः धारामापी की धारा सुग्राहिता होगी

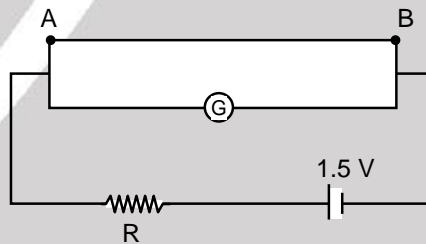
[Olympiad 2016 Stage-1]



- (A) 0.050 भाग/ μA . (B) 0.066 भाग/ μA (C) 0.0140 भाग/ μA (D) आंकड़े अपर्याप्त है

8. संलग्न परिपथ में एक प्रतिरोध R उपयोग में लिया जाता है। प्रारम्भ में तार AB परिपथ में नहीं है, धारामापी d भाग का विक्षेप दर्शाता है। अब तार AB धारामापी के समान्तर जुड़ा हुआ है एवं धारामापी लगभग d/2 भाग का विक्षेप दर्शाता है। इसलिए :

[Olympiad 2016 Stage-1]



- (A) $R = G$ (B) $R \ll G$ (C) $R \gg G$ (D) $R = \frac{SG}{S+G}$

अनुच्छेद # 4

प्रश्न संख्या 9 से 12 तक का समूह निम्न गद्यांश पर आधारित है तथा इसके पश्चात् लगातार प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

निम्न प्रश्न अभिलक्षणों के प्रयोगों तथा चल कुण्डली धारामापी के उपयोग से सम्बन्धित है।

परिवर्तनशील प्रतिरोध R, एक 100Ω का प्रतिरोधक तथा चल कुण्डली धारामापी का श्रेणीक्रम संयोजन नगण्य आन्तरिक प्रतिरोध वाले मोबाइल फोन चार्जर से जुड़ा है। धारामापी का शून्य केन्द्र पर स्थित है तथा सूचक 30 भाग पूर्ण पैमाने पर धारा की दिशा पर दोनों ओर निर्भर करता हुआ गति कर सकता है।

9. धारामापी की योग्यता का आंकड़ा μA प्रति भाग में है
- (A) 16 (B) 20 (C) 32 (D) 10



10. धारामापी का प्रतिरोध ओम में है –
 (A) 50Ω (B) 75Ω (C) 100Ω (D) 80Ω
 एक R के प्रतिरोध के साथ धारामापी का श्रेणीक्रम संयोजन $12V$ के आदर्श विभव आपूर्ती के साथ जुड़ा है। तथा इस समय धारामापी 30 भागों के पूर्ण विक्षेपण को दर्शाता है।
11. R का मान लगभग है
 (A) $12.5\text{ k}\Omega$ (B) $25\text{ k}\Omega$ (C) $75\text{ k}\Omega$ (D) $100\text{ k}\Omega$
12. एक 24Ω का प्रतिरोध 1Ω आन्तरिक प्रतिरोध के साथ एक $5V$ बैटरी से जुड़ा है। एक $25\text{ k}\Omega$ का प्रतिरोध धारामापी के साथ श्रेणी क्रम में जुड़ा है तथा यह संयोजन 24Ω प्रतिरोध में विभव नापने के काम में लिया जाता है। धारामापी में दिखाये गये भागों की संख्या है
 (A) 6 (B) 8 (C) 10 (D) 12

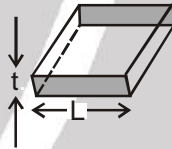
Exercise-3

चिन्हित प्रश्न दोहराने योग्य प्रश्न है।

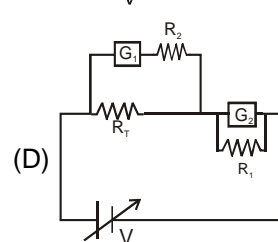
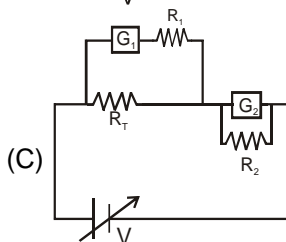
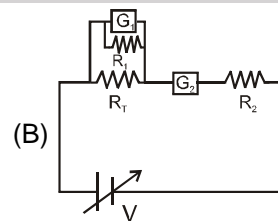
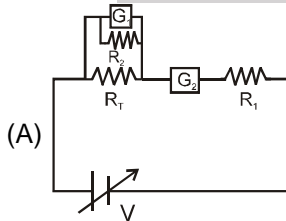
* चिन्हित प्रश्न एक से अधिक सही विकल्प वाले प्रश्न है -

भाग - I : JEE (ADVANCED) / IIT-JEE (पिछले वर्षों) के प्रश्न

1. दिये गये चित्रानुसार ρ प्रतिरोधकता वाले पदार्थ की t मोटाई एवं L भुजा वाली एक पतली वर्गाकार चादर के दो विपरीत छायांकित तलों के बीच प्रतिरोध का मान :
 [IIT-JEE 2010; 3/163, -1]



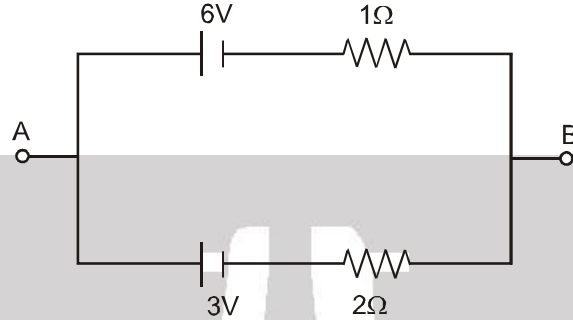
- (A) L के समानुपाती है (B) t के समानुपाती है
 (C) L पर निर्भर नहीं करता है (D) t पर निर्भर नहीं करता है
2. तापदीप्त बल्बों को बनाने में यह ध्यान रखा जाता है कि फिलामेंट का प्रतिरोध तापमान बढ़ने पर बढ़ता है। यदि कमरे के तापमान पर 100 W , 60 W तथा 40 W वाले बल्बों का प्रतिरोध क्रमशः R_{100} , R_{60} तथा R_{40} है, तो निम्न में से इनके बीच का कौन सा संबंध सही है ?
 [IIT-JEE 2010; 3/163, -1]
- (A) $\frac{1}{R_{100}} = \frac{1}{R_{40}} + \frac{1}{R_{60}}$ (B) $R_{100} = R_{40} + R_{60}$ (C) $R_{100} > R_{60} > R_{40}$ (D) $\frac{1}{R_{100}} > \frac{1}{R_{60}} > \frac{1}{R_{40}}$
3. ओम के नियम को सत्यापित करने के लिए एक विद्यार्थी को एक टेस्ट-प्रतिरोध R_T , एक उच्च प्रतिरोध R_1 , एक निम्न प्रतिरोध R_2 , दो अभिन्न गैल्वनोमीटर G_1 तथा G_2 एवं एक परिवर्ती वोल्टता स्रोत दिये गये हैं। प्रयोग को करने के लिये निम्न में से सही परिपथ चुनिये।
 [IIT-JEE 2010; 3/163, -1]



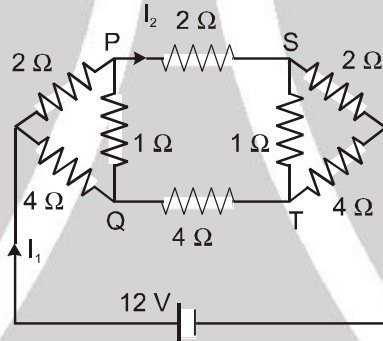


4. जब दो अभिन्न बैटरियों को, जिनमें से प्रत्येक का आन्तरिक प्रतिरोध 1Ω है, श्रेणीक्रम में जोड़कर R प्रतिरोध पर लगाते हैं तो R में उत्पन्न ऊष्मा की दर J_1 है। यदि दो बैटरियों को प्रतिरोध R के सिरो पर समानान्तर क्रम में लगाने पर उत्पन्न ऊष्मा की दर J_2 है। यदि $J_1 = 2.25 J_2$, तब R का मान Ω में कितना होगा ? **[IIT-JEE 2010; 3/163]**

5. दो बैटरी, जिनके emf तथा आन्तरिक प्रतिरोध भिन्न-भिन्न हैं, को चित्र में दर्शाये अनुसार जोड़ा गया है। बिंदुओं A व B के बीच विभवांतर वोल्ट में है : **[IIT-JEE 2011; 4/160]**



6*. चित्र में दर्शाये गये अवरोध-परिपथ के लिये सही (विकल्पों) का चुनाव करें। **[JEE-2012, Paper-1 : 4/66]**



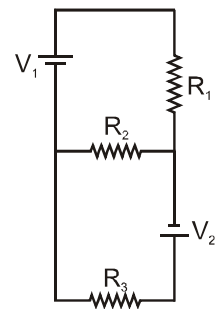
- (A) PQ में धारा शून्य है।
- (B) S पर विभव Q पर विभव से कम है।
- (C) $I_1 = 3A$
- (D) $I_2 = 2A$

7*. विद्युत केतली का हीटर L लम्बाई तथा d व्यास वाले एक तार से बना है। इससे 0.5 kg जल के तापमान में 40 K की वृद्धि करने के लिए 4 मिनट का समय लगता है। इस हीटर के स्थान पर एक नया हीटर उपयोग में लाया जाता है जिसमें L लम्बाई तथा 2d व्यास वाले उसी पदार्थ के दो तार लगे हैं। इसी समान मात्रा के जल के तापमान में 40 K की वृद्धि करने में कितने मिनट लगेंगे। तारों के संयोजन की विधि विकल्पों में दी गई है। **[JEE-Advanced 2014, 3/60, -1]**

- (A) 4 यदि दोनों तार समान्तर में है।
- (B) 2 यदि दोनों तार श्रेणी (series) में हैं।
- (C) 1 यदि दोनों तार श्रेणी में है।
- (D) 0.5 यदि दोनों तार समान्तर में है।

8*. विद्युत वाहक बल V_1 तथा V_2 वाली दो आदर्श बैटरी तथा तीन प्रतिरोध R_1 , R_2 तथा R_3 चित्र में दर्शाए गए क्रम के अनुसार जुड़े हुए हैं। प्रतिरोध R_2 में बहने वाली विद्युत धारा शून्य होगी, यदि **[JEE-Advanced 2014, 3/60, -1]**

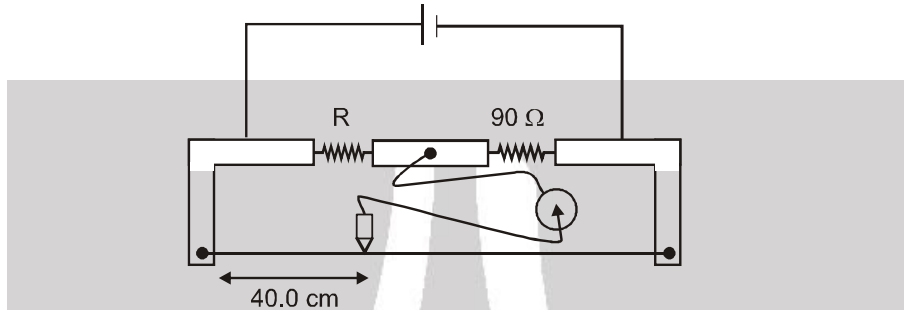
- (A) $V_1 = V_2$ तथा $R_1 = R_2 = R_3$
- (B) $V_1 = V_2$ तथा $R_1 = 2R_2 = R_3$
- (C) $V_1 = 2V_2$ तथा $2R_1 = 2R_2 = R_3$
- (D) $2V_1 = V_2$ तथा $2R_1 = R_2 = R_3$





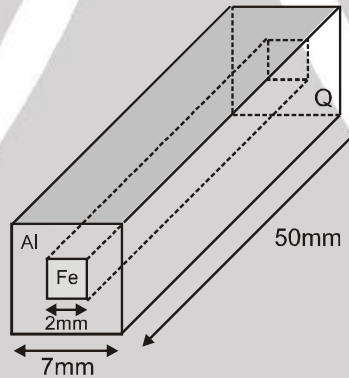
9. एक गैल्वेनोमीटर 0.006 A की धारा प्रवाहित करने पर पूर्ण विक्षेप देता है। इसका साथ 4990 Ω का प्रतिरोध लगाने पर इसे 0-30 V परास वाले वोल्टमापी (voltmeter) में परिवर्तित किया जा सकता है। गैल्वेनोमीटर के साथ $\frac{2n}{249} \Omega$ का प्रतिरोध लगाने पर यह 0-1.5 A परास वाले धारामापी (ammeter) में परिवर्तित हो जाता है। n का मान है [JEE-Advanced 2014, 3/60]

10. एक मीटर ब्रीज से 90 Ω के मानक प्रतिरोध के साथ एक प्रयोग करते समय, जब जॉकी को तार के बायें सिरे से 40.0 cm पर दबाया जाता है, तब गैल्वेनोमीटर पर शून्य विक्षेप प्रदर्शित होता है, जैसा चित्र में दिखाया गया है। मीटर ब्रीज में प्रयुक्त पैमाने का अल्पतमांक (least count) 1 m.m. है। अज्ञात प्रतिरोध का मान है : [JEE-Advanced 2014, 3/60, -1]



- (A) $60 \pm 0.15 \Omega$ (B) $135 \pm 0.56 \Omega$ (C) $60 \pm 0.25 \Omega$ (D) $135 \pm 0.23 \Omega$

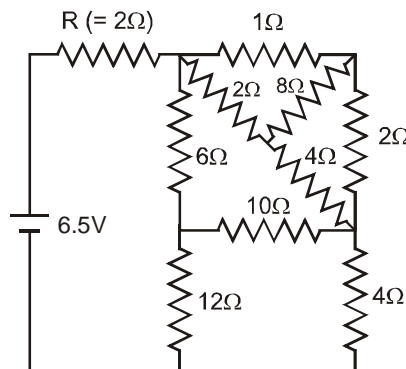
11. दर्शाये चित्रानुसार एक वर्गाकार अनुप्रस्थ काट की एल्युमिनियम (Al) की सिल्ली (बार) में एक वर्गाकार छिद्र बनाकर उसे लोहे (Fe) से भर दिया जाता है। एल्युमिनियम तथा लोहे (Fe) की विद्युत प्रतिरोधकताएं क्रमशः $2.7 \times 10^{-8} \Omega \text{ m}$ तथा $1.0 \times 10^{-7} \Omega \text{ m}$ है। इस मिश्र सिल्ली के P तथा Q फलकों के मध्य विद्युत प्रतिरोध है। [JEE(Advanced) 2015 ; 4/88, -2]



- (A) $\frac{2475}{64} \mu\Omega$ (B) $\frac{1875}{64} \mu\Omega$ (C) $\frac{1875}{49} \mu\Omega$ (D) $\frac{2475}{132} \mu\Omega$

12. नीचे दिये गये परिपथ में प्रतिरोध $R (= 2 \Omega)$ में I एम्पियर धारा प्रवाहित होती है। तब I का मान है।

[JEE(Advanced) 2015 ; P-2,4/88]



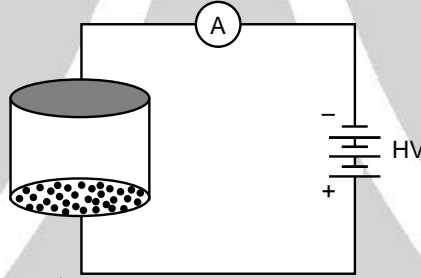


13. दो एकसमान गैल्वेनोमीटर तथा एकसमान प्रतिरोध R वाले दो प्रतिरोधक दिये गये हैं। यदि गैल्वेनोमीटर का आंतरिक प्रतिरोध $R_C < R/2$ है, तो किसी भी एक गैल्वेनोमीटर के बारे में दिये गए निम्नलिखित कथनों में से कौनसा/कौनसे सत्य है/हैं ?
- [JEE Advanced 2016 ; P-2, 4/62, -2]
- (A) प्राप्त कि गई वोल्टता परिसर (voltage range) अधिकतम होगी जब सभी घटक श्रेणी में जुड़े हुए हैं
- (B) प्राप्त कि गई वोल्टता परिसर अधिकतम होगी जब दो प्रतिरोधक तथा एक गैल्वेनोमीटर श्रेणी में जुड़े हैं तथा दूसरा गैल्वेनोमीटर पहले गैल्वेनोमीटर के समानान्तर में जुड़ा है।
- (C) प्राप्त कि गई धारा परिसर (current range) अधिकतम होगी जब सभी घटक समानान्तर में जुड़े हैं
- (D) प्राप्त कि गई धारा परिसर अधिकतम होगी जब दो गैल्वेनोमीटर श्रेणी में जुड़े हैं तथा ये संयोजन प्रतिरोधकों के साथ समानान्तर में जुड़ा है।

प्रश्न 14 और 15 के लिए अनुच्छेद

h ऊंचाई वाले निर्वातित (evacuated) एक बेलनाकार कक्ष के दोनों छोरों पर दो द्रढ़ (rigid) चालक पट्टीकाएँ हैं और उसका वक्रप्रष्ट अचालक है, जैसा की चित्र में दर्शाया गया है। कम भार वाली मुलायम पदार्थ से बनी हुयी कई गोलाकार गोलियाँ, जिनकी सतह पर एक चालक पदार्थ की परत चढ़ी है, नीचे वाली पट्टिका पर रखी हुई हैं। इन गोलियों की त्रिज्या $r \ll h$ है। अब एक उच्च वोल्टता का स्रोत (HV) इस तरह से जोड़ा जाता है कि नीचे वाली पट्टिका पर $+V_0$ एवं ऊपर वाली पट्टिका पर $-V_0$ का विभव आ जाता है। चालक परत के कारण गोलियाँ आवेशित होकर पट्टिका के साथ समविभव हो जाती हैं जिसके कारण वे पट्टिका से प्रतिकर्षित होती हैं। अंततोगत्वा गोलियाँ ऊपरी पट्टिका से टकराती हैं, जहाँ पर गोलियों के पदार्थ की मुलायम प्रकृति के कारण प्रत्यवस्थान गुणांक (coefficient of restitution) को शून्य लिया जा सकता है। कक्ष में विद्युत क्षेत्र को समानान्तर पट्टिका वाले संधारित्र के समान माना जा सकता है। गोलियों की एक दूसरे से पारस्परिक क्रिया एवं टकराव को नगण्य माना जा सकता है। (गुरुत्वाकर्षण नगण्य है।)

[JEE Advanced 2016 ; P-2, 3/62]



14. निम्नलिखित में से कौनसा कथन सत्य है?
- (A) गोलियाँ दोनों पट्टिकाओं के बीच सरल आवर्त गति निष्पाद करेंगी
- (B) गोलियाँ जिस आवेश के साथ ऊपर जाती हैं उसके विपरीत आवेश के साथ उछलकर निचली पट्टिका पर वापस आ जाती है।
- (C) गोलियाँ जिस आवेश के साथ ऊपर जाती हैं उसी आवेश के साथ उछलकर निचली पट्टिका पर वापस आ जाती हैं
- (D) गोलियाँ ऊपरी पट्टिका पर चिपककर वहीं रह जाती हैं
15. परिपथ में लगाए अमीटर में स्थायी अवस्था में औसत धारा
- (A) V_0^2 के समानुपाती होगी
- (B) $V_0^{1/2}$ के समानुपाती होगी
- (C) V_0 के समानुपाती होगी
- (D) का मान शून्य होगा
16. एक चल कुंडली गैल्वेनोमीटर (moving coil galvanometer) में 50 फेरे (turns) हैं और हर फेरे का क्षेत्रफल (area) $2 \times 10^{-4} \text{ m}^2$ है। गैल्वेनोमीटर में उपस्थित चुम्बक से 0.02T का चुम्बकीय क्षेत्र (magnetic field) उत्पन्न होता है। निलंबन तार (suspension wire) का ऐंठन नियतांक (torsional constant) $10^{-4} \text{ Nm rad}^{-1}$ है। गैल्वेनोमीटर में धारा बहने के समय, यदि कुंडली 0.2 rad घूमती है तो गैल्वेनोमीटर में पूर्ण पैमाना विक्षेप (full scale deflection) होता है। गैल्वेनोमीटर की कुंडली का प्रतिरोध 50Ω है। इस गैल्वेनोमीटर को $0 - 1.0 \text{ A}$ की रेन्ज (range) में धारा के मापन करने योग्य एक ऐमीटर (ammeter) के रूप में परिवर्तित करना है। इसके लिए एक शंट (shunt) प्रतिरोध को गैल्वेनोमीटर से पार्श्वक्रम (parallel) में संयोजित करना पड़ता है। इस शंट प्रतिरोधक का मान _____ ओम (ohms) है।

[JEE (Advanced) 2018 ; P-2, 3/60]

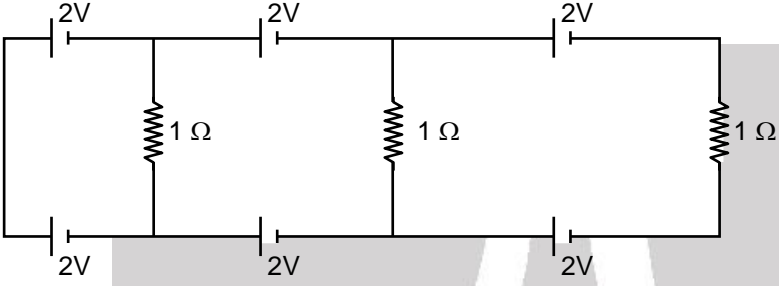


17. दो एकसमान चलकुंडली धारामापी (galvanometers) जिनके प्रतिरोध 10Ω हैं तथा इनमें $2\mu\text{A}$ पर पूर्णस्केल विक्षेप (full scale deflection) मिलता है। इनमें से एक को 100 mV पूर्णस्केल मापन योग्य वोल्टमीटर तथा दूसरे 1mA पूर्णस्केल मापन योग्य अमीटर में उपयुक्त प्रतिरोधों का प्रयोग करते हुए परिवर्तित करते हैं। ओम का नियम (Ohm's law) प्रयोग में $R = 1000\Omega$ प्रतिरोध एवं एक आदर्श सेल के साथ इन दोनों का उपयोग विभव और धारा को मापने के लिये किया जाता है। निम्नलिखित कथनों में से कौनसा (से) सही है(हैं)? [JEE (Advanced) 2019 ; P-1, 4/62, -1]
- (1) वोल्टमीटर के प्रतिरोध का मान $100 \text{ k}\Omega$ होगा
 (2) अमीटर के प्रतिरोध का मान 0.02Ω होगा (दशमलव के द्वितीय स्थान तक राउंड ऑफ)
 (3) यदि आदर्श सेल को दूसरे सेल जिसका आंतरिक प्रतिरोध 5Ω से बदला जाये तब प्रतिरोध R का मापा गया मान 1000Ω से अधिक होगा।
 (4) R का मापा गया मान $978\Omega < R < 982 \Omega$ होगा।

भाग - II : JEE (MAIN) / AIEEE (पिछले वर्षों) के प्रश्न

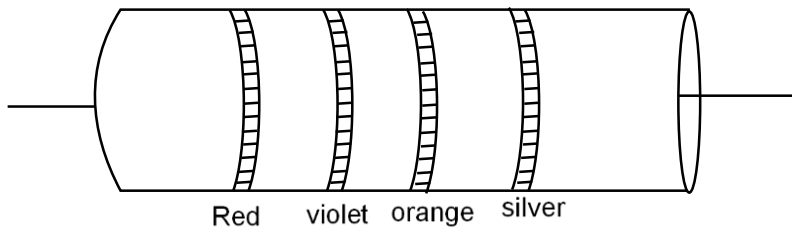
1. 0°C पर दो चालकों का प्रतिरोध एकसमान है परन्तु उनके प्रतिरोध के ताप गुणांक α_1 एवं α_2 हैं। उनके श्रेणी एवं समान्तर संयोजन के क्रमशः ताप गुणांक लगभग हैं [AIEEE 2010, 8/144]
- (1) $\frac{\alpha_1 + \alpha_2}{2}, \alpha_1 + \alpha_2$ (2) $\alpha_1 + \alpha_2, \frac{\alpha_1 + \alpha_2}{2}$ (3) $\alpha_1 + \alpha_2, \frac{\alpha_1\alpha_2}{\alpha_1 + \alpha_2}$ (4) $\frac{\alpha_1 + \alpha_2}{2}, \frac{\alpha_1 + \alpha_2}{2}$
2. यदि एक तार को तानित कर इसे 0.1% लम्बा कर दिया जाए तब इसके प्रतिरोध में : [AIEEE - 2011, 4/120, -1]
- (1) 0.05% की वृद्धि होगी। (2) 0.2% की वृद्धि होगी।
 (3) 0.2% की कमी होगी। (4) 0.05% की कमी होगी।
3. एक विभवमापी के प्राथमिक परिपथ में धारा 0.2 A है। विभवमापी के तार का विशिष्ट प्रतिरोध और परिच्छेद क्षेत्रफल क्रमशः 4×10^{-7} ओम मीटर और $8 \times 10^{-7} \text{ m}^2$ है। विभव प्रवणता का मान होगा: [AIEEE 2011, 11 May; 4/120, -1]
- (1) 1 V/m (2) 0.5 V/m (3) 0.1 V/m (4) 0.2 V/m
4. $25\text{W} - 220\text{V}$ और $100\text{W} - 220 \text{ V}$ से चिन्हित दो विद्युत बल्बों को 440 V स्रोत से श्रेणीक्रम में जोड़ा जाता है। कौन सा बल्ब फ्यूज हो जायेगा ? [AIEEE 2012 ; 4/120, -1]
- (1) दोनों (2) 100W (3) 25W (4) कोई भी नहीं
5. एक कमरे की सप्लाई वोल्टता 120 V है। लीड के तारों का प्रतिरोध 6Ω है। एक 60 W बल्ब पहले से ही जल रहा है। इस बल्ब के समान्तर में 240 W का हीटर जलाने पर बल्ब की वोल्टता में कितनी कमी आयेगी ? [JEE-Main 2013, 4/120]
- (1) शून्य वोल्ट (2) 2.9 वोल्ट (3) 13.3 वोल्ट (4) 10.04 वोल्ट
6. इस प्रश्न में प्रकथन I एवं प्रकथन II दिये हुये प्रकथनों के पश्चात् दिये गये चार विकल्पों में से, उस विकल्प को चुनिये जो कि दोनों प्रकथनों का सर्वोत्तम वर्णन करता है। [JEE-Main 2013, 4/120]
- प्रकथन- I :** रेन्ज जितना उच्चतर हैं, धारामापी का प्रतिरोध उतना ही अधिकतर है।
प्रकथन- II : धारामापी की रेन्ज में वृद्धि करने के लिये, इस पर अतिरिक्त शंट का प्रयोग किया जाना आवश्यक है।
- (1) प्रकथन-I सत्य है, प्रकथन-II सत्य है। प्रकथन- II प्रकथन- I की सही व्याख्या करता है।
 (2) प्रकथन-I सत्य है, प्रकथन- II सत्य है। प्रकथन- II प्रकथन- I की सही व्याख्या नहीं करता है।
 (3) प्रकथन-I सत्य हैं, प्रकथन- II असत्य है।
 (4) प्रकथन-I असत्य है, प्रकथन- II सत्य है।
7. एक वृहत भवन में, 40W के 15 बल्ब, 100 W के 5 बल्ब, 80 W के 5 पंखे एवं 1 kW का 1 हीटर है। बिजली के मेन्स की वोल्टता 220 V है। भवन के मुख्य फ्यूज की न्यूनतम क्षमता होगी : [JEE-MAIN 2014 ; 4/120. -1]
- (1) 8 A (2) 10 A (3) 12 A (4) 14 A



8. 0.1 m लंबे किसी तार के सिरों के बीच 5V विभवांतर आरोपित करने से इलेक्ट्रॉनों की अपवाह चाल $2.5 \times 10^{-4} \text{ ms}^{-1}$ होती है। यदि इस तार में इलेक्ट्रॉन घनत्व $8 \times 10^{28} \text{ m}^{-3}$ हो तो, इस के पदार्थ की प्रतिरोधकता होगी, लगभग :
[JEE(Main)-2015; 4/120, -1]
(1) $1.6 \times 10^{-8} \Omega\text{m}$ (2) $1.6 \times 10^{-7} \Omega\text{m}$ (3) $1.6 \times 10^{-6} \Omega\text{m}$ (4) $1.6 \times 10^{-5} \Omega\text{m}$
9. एक गैल्वेनोमीटर के काइल का प्रतिरोध 100Ω है। 1 mA धारा प्रवाहित करने पर इसमें फुल-स्केल विक्षेप मिलता है। इस गैल्वेनोमीटर को 10 A के एमीटर में बदलने के लिये जो प्रतिरोध लगाना होगा वह है :
[JEE(Main)-2016; 4/120, -1]
(1) 2 Ω (2) 0.1 Ω (3) 3 Ω (4) 0.01 Ω
10. 
ऊपर दिये गये परिपथ में प्रत्येक प्रतिरोध में धारा का मान होगा।
[JEE (Main) 2017, 4/120, -1]
(1) 0 A (2) 1 A (3) 0.25 A (4) 0.5 A
11. निम्न लिखित में से कौनसा कथन गलत है।
[JEE (Main) 2017, 4/120, -1]
(1) क्रिस्टॉफ का द्वितीय नियम ऊर्जा के संरक्षण को दर्शाता है।
(2) व्हीटस्टोन सेतु की सुग्राहिता सबसे अधिक तब होती है, जब चारों प्रतिरोधों का परिमाण तुल्य होता है।
(3) एक संतुलित व्हीटस्टोन सेतु में सेल एवं गैल्वेनोमीटर को आपस में बदलने पर शून्य विक्षेप बिन्दु प्रभावित होता है।
(4) एक धारा नियंत्रक को विभव विभाजक की तरह उपयोग कर सकते हैं।
12. 15Ω के कुण्डली प्रतिरोध के गैल्वेनोमीटर से जब 5mA की धारा प्रवाहित की जाती है तो वह पूर्ण स्केल विक्षेप दर्शाता है। 0 – 10 V परास के विभवमापी में बदलने के लिये किस मान के प्रतिरोध को गैल्वेनोमीटर के साथ श्रेणी क्रम में लगाना होगा।
[JEE (Main) 2017, 4/120, -1]
(1) $4.005 \times 10^3 \Omega$ (2) $1.985 \times 10^3 \Omega$ (3) $2.045 \times 10^3 \Omega$ (4) $2.535 \times 10^3 \Omega$
13. 12V तथा 13V विद्युत वाहक बल की दो बैटरी को समांतर क्रम में एक 10Ω के लोड प्रतिरोध के साथ जोड़ा गया है। दोनों बैटरी के आंतरिक प्रतिरोध क्रमशः 1Ω तथा 2Ω है। लोड प्रतिरोध के सिरों का विभव निम्न में से किन मानों के बीच होगा—
[JEE (Main) 2018, 4/120, -1]
(1) 11.4V and 11.5 V (2) 11.7V and 11.8V (3) 11.6V and 11.7V (4) 11.5V and 11.6V
14. एक विभवमापी प्रयोग के दौरान पाया गया कि जब सेल सिरों को विभवमापी तार के 52cm लम्बाई के दोनों तरफ जोड़ा जाता है तो गैल्वेनोमीटर में कोई धारा का प्रवाह नहीं होता है। यदि सेल को 5Ω , प्रतिरोध द्वारा शंट कर दिया जाये तो सेल के सिरों को तार के 40 cm लम्बाई के दोनों तरफ जोड़ने से संतुलन प्राप्त हो जाता है। सेल का आंतरिक प्रतिरोध होगा:
[JEE (Main) 2018; 4/120, -1]
(1) 2 Ω (2) 2.5 Ω (3) 1 Ω (4) 1.5 Ω
15. प्रतिरोध को बदलने से, मीटर सेतु का संतुलन बिन्दु 10 cm बाँयी तरफ खिसक जाता है। उनके श्रेणी क्रम संयोजन का प्रतिरोध $1 \text{K} \Omega$ है। प्रतिरोधों को बदलने से पहले बाँये तरफ के खँचे का प्रतिरोध कितना था ? [JEE (Main) 2018; 4/120, -1]
(1) 550 Ω (2) 910 Ω (3) 990 Ω (4) 505 Ω

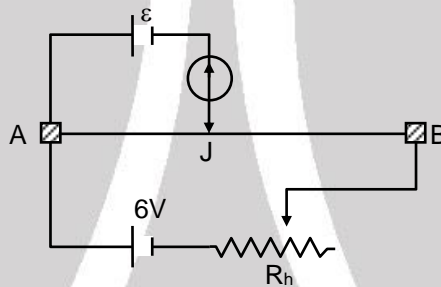


16. एक प्रतिरोध को चित्र में दर्शाया गया है। इसका मान तथा सहता क्रमशः होंगे : [JEE (Main) 2019; 4/120, -1]



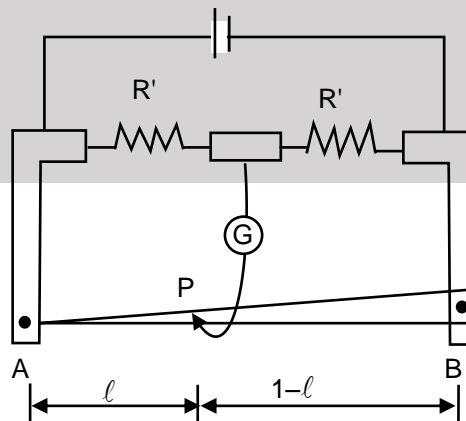
- (1) 270Ω , 5% (2) $27\text{ k}\Omega$, 20% (3) 270Ω , 10% (4) $27\text{ k}\Omega$, 10%

17. दिये गये परिपथ में मीटर सेतु AB का प्रतिरोध 4Ω है। वि.वा.बल $\mathcal{E} = 0.5\text{ V}$ तथा धारा नियंत्रक के प्रतिरोध $R_h = 2\Omega$ के लिये शून्य बिन्दु J पर प्राप्त होता है। जब इस सेल को वि.वा.बल $\mathcal{E} = \mathcal{E}_2$ की सेल से बदल देते है। तो $R_h = 6\Omega$ के लिये शून्य बिन्दु पुनः J पर मिलता है। वि.वा.बल \mathcal{E}_2 होगा : [JEE (Main) 2019; 4/120, -1]



- (1) 0.5 V (2) 0.3 V (3) 0.4 V (4) 0.6 V

18. एक मीटर सेतु में 1 मी. लम्बाई के तार का समान अनुप्रस्थ काट इस प्रकार है कि, इसके प्रतिरोध R का लम्बाई l के साथ परिवर्तन $\frac{dR}{dl}$ को $\frac{dR}{dl} \propto \frac{1}{\sqrt{l}}$ से दिया जाता है। दिखाये गये चित्रानुसार दो बराबर प्रतिरोधों को जोड़ा गया है। जब जाँकी बिन्दु P पर है तो गैल्वैनोमापी में शून्य विक्षेप है। लम्बाई AP क्या होगी ? [JEE (Main) 2019; 4/120, -1]

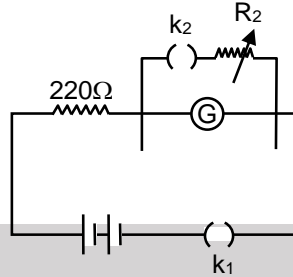


- (1) 0.2 m (2) 0.3 m (3) 0.25 m (4) 0.35 m



19. जब कुंजी K_1 बन्द है तथा कुंजी K_2 खुली है तो गैल्वेनोमापी में विक्षेप θ_0 है (चित्र देखियें)। K_2 को बन्द करके R_2 को 5Ω , रखने पर गैल्वेनोमापी में विक्षेप $\frac{\theta_0}{5}$ हो जाता है। गैल्वेनोमापी का प्रतिरोध होगा [बैटरी का आन्तरिक प्रतिरोध नगण्य है] :

[JEE (Main) 2019; 4/120, -1]



- (1) 5Ω (2) 12Ω (3) 25Ω (4) 22Ω
20. एक इमारत में $45W$ के 15 बल्ब, $100W$ के 15 बल्ब, $10W$ के 15 छोटे पंखे और $1kW$ के 2 हीटर है। इसमें आने वाली विद्युत धारा $220V$ पर आती है। इस इमारत में लगने वाली फ्यूज की न्यूनतम रेटिंग होगी—
- [JEE-Main-2020, 07 January; 4/100, -1]
- (1) 20 A (2) 15 A (3) 10 A (4) 25 A
21. एक पोटेन्शियोमीटर के तार की लम्बाई 1200 cm है और इसमें 60 mA की विद्युत धारा प्रवाहित हो रही है। एक $5V$ विद्युत-वाहक बल तथा 20Ω आंतरिक प्रतिरोधक वाले सैल के लिये इस पर संतुलन बिन्दु 1000 cm पर आता है। तब पोटेन्शियोमीटर के तार का प्रतिरोध है
- [JEE-Main-2020, 08 January; 4/100, -1]
- (1) 60Ω (2) 120Ω (3) 100Ω (4) 80Ω
22. एक गैल्वेनोमापी की कुंडली का प्रतिरोध 100Ω है तथा इसमें से 1 mA विद्युत धारा बहने पर यह पूरी तरह से विक्षेपित हो जाता है। यदि इसे एक ऐसे वोल्टमापी में बदलना हो जो $10V$ विभवान्तर लगाने पर पूरा विक्षेपित हो जाय तो इस पर लगाये जाने वाले प्रतिरोध का मान होगा :
- [JEE-Main 2020, 08 January; 4/100, -1]
- (1) $8.9\text{ k}\Omega$ (2) $10\text{ k}\Omega$ (3) $9.9\text{ k}\Omega$ (4) $7.9\text{ k}\Omega$



Answers

EXERCISE-1

भाग - I

खण्ड (A)

- A-1. 31 C, $\frac{31}{3}$ A
 A-2. $1.1 \times 10^{-3} \text{ ms}^{-1}$ or 1.1 mm s^{-1}
 A-3. (i) $Q = 1200 \text{ C}$ (ii) $n = 75 \times 10^{20}$

खण्ड (B)

- B-1. (a) $n = \frac{2}{1.6} \times 10^{17} = 1.25 \times 10^{17}$ (b) $\frac{1}{2\pi} \times 10^6 \text{ A/m}^2$
 B-2. 10 A. B-3. (i) 41°C (ii) $\frac{In2}{273} ^\circ\text{C}^{-1}$.
 B-4. T_2 B-5. 0.2 %
 B-6 (i) $R = \frac{0.35}{2} = 0.175 \Omega$ (ii) $R = 7 \times 10^{-5} \Omega$

खण्ड (C)

- C-1. (a) प्रत्येक में $E = 10 \text{ V}$
 (b) (A) स्रोत की तरह कार्य करता है और (B) भार की तरह कार्य करता है।
 (c) $V_A = 9 \text{ V}$, $V_B = 11 \text{ V}$
 (d) $P_A = 9 \text{ W}$, $P_B = 11 \text{ W}$
 (e) ऊष्मा दर = प्रत्येक में 1 W
 (f) 10 वॉट प्रत्येक में (g) 9V, 11V
 (h) -9 W , 11 W
 C-2. $\frac{125}{9} \text{ V}$
 C-3. (a) सभी बराबर। (b) b, तब a एवं c पर बराबर।
 (c) a, c बराबर है, b
 C-4. (a) 7.5 V, (b) 24 mA (c) 12 V से अधिक।
 C-5. (a) $\frac{50}{11} = 4.55 \text{ A}$ (b) $\frac{22 \times 11}{5} = 48.4 \Omega$
 (c) 1000 W (d) 240 cal s⁻¹
 (e) 80/3 gm
 C-6. (a) $V_A = V_B = V_C = V_D = 0 \text{ V}$,
 $V_E = V_F = V_G = V_H = 10 \text{ V}$, $V_I = V_J = V_K = 15 \text{ V}$
 (b) $V_1 = 15 \text{ V}$, $V_2 = 5 \text{ V}$, $V_3 = 15 \text{ V}$
 (c) each act as a source
 (d) 17.5 A (↑), 15A(↓) 2.5 A (↑), 5A (↓) दिये परिपथ में बायं से दांये
 (e) 1Ω प्रतिरोध
 (f) सबसे बांयी बैटरी
 C-7. $\frac{25}{9} \text{ V} = 2.78 \text{ V}$, $\frac{5}{18} \text{ A} = 0.278 \text{ A}$ C-8. 19 V
 C-9. (a) 10Ω . (b) 3200 J
 C-10. 5 A, 74 V, 49 V (धनात्मक सिरे को बिन्दु B पर जोड़ा गया है)

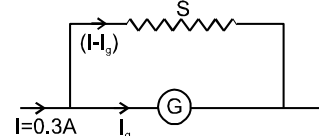
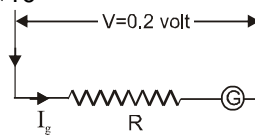
खण्ड (D)

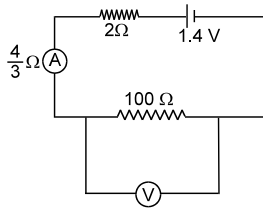
- D-1. $\frac{125}{4} = 31.25 \text{ watt}$
 D-2. $P_A = 8 \text{ W}$ & $P_B = 32 \text{ W}$, A के फ़ैल होने की सम्भावना ज्यादा है
 D-3. $R_f = 2 \Omega$.
 D-4. (a) $R = 10 \Omega$ (b) प्रत्येक में 1A (c) $V_3 = 3 \text{ V}$,
 $V_2 = 2 \text{ V}$, $V_4 = 4 \text{ V}$ (d) 10 W (e) 1 W (f) 9W
 (g) 9V (h) 4Ω प्रतिरोध (i) 3 W.
 D-5. (a) $R = 3 \Omega$
 (b) $i = 2 \text{ A}$, $i_1 = \frac{1}{2} \text{ A}$, $i_2 = 1 \text{ A}$, $i_3 = \frac{1}{2} \text{ A}$
 (c) $V = 4 \text{ V}$ in each (d) 12 W
 (e) 4W (f) 8 W (g) 4Ω (h) 4W
 D-6. (a) 3.7 V (b) 3.7 V
 D-7. (i) $R_{AB} = 5/6 \Omega$ (ii) $R_{CD} = 1.5 \Omega$
 (iii) $R_{EF} = 1.5 \Omega$ (iv) $R_{AF} = 5/6 \Omega$
 (v) $R_{AC} = 4/3 \Omega$
 D-8. (ii) 1.5 A D-9. (i) $\frac{150}{7} = 21.43 \text{ V}$ (ii) 1600 Ω
 D-10. CE: ED = $\sqrt{2} : 1$ D-11. 12.5 Ω, 170 Ω.
 D-12. (a) 1 A (b) 2/3 A (c) 1/3 A
 D-13. (a) 0.1 A (b) 0.3 A

खण्ड (E)

- E-1. (i) $\frac{12}{8.59} = 1.4 \text{ A}$, (ii) $\frac{12 \times 8.5}{8.59} = 11.9 \text{ V}$
 E-2. (i) $\frac{1}{2} = 0.5 \text{ A}$ (ii) $\frac{1}{12} = 0.0833 \text{ A}$
 (iii) $1.5 + \frac{1}{2} \times 0.4 = 1.7 \text{ V}$
 E-3. $V_B - V_A = 21/5 = 4.2 \text{ V}$,
 $I = 35/2 \text{ mA} = 17.5 \text{ mA}$ (B to A)
 E-4. ऊपरी 4Ω प्रतिरोध में शून्य तथा शेष दो में 0.2 A है।
 E-5. (a) $\frac{1.2}{2.1} = 0.57$ (b) 1 (c) $\frac{10.5}{6} = 1.75$

खण्ड (F)

- F-1. 
 (a) $S = \frac{30 \times 2 \times 10^{-3}}{0.3 - 2 \times 10^{-3}} = 0.2013 \Omega$
 (b) $R = 70 \Omega$ 
 F-2. (a) 24 V, (b) 28 V F-3. $\frac{20}{3} \text{ V}$



F-4. (i)

(ii) 200Ω (iii) $1.1 - \frac{4}{3} = -0.23 \text{ V}$

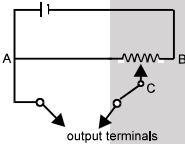
F-5. $5L/9$

F-6. $\left(\frac{70}{60} - 1\right) \times 9.5 = \frac{9.5}{6} \text{ ohm}$

F-7. (a) 1.25 V, (b) धारामापी को नष्ट होने और सेल को जल्दी निरावेशित होने से बचाता है
(c) नहीं, (d) हां, (e) नहीं, (f) नहीं,

F-8. $x = \frac{20}{7} \Omega$, $Y = \frac{20}{3} \Omega$

F-9.



भाग - II

खण्ड (A)

A-1. (C) A-2. (D) A-3. (A)
A-4. (A)

खण्ड (B)

B-1. (D) B-2. (B)

खण्ड (C)

C-1. (B) C-2. (D) C-3. (B)
C-4. (A) C-5. (B) C-6. (i) (B)
(ii) (D) C-7. (B) C-8. (A)
C-9. (B)

खण्ड (D)

D-1. (a) (B) (b) (C) D-2. (B)
D-3. (A) D-4. (C) D-5. (A)
D-6. (A) D-7. (A) D-8. (C)
D-9. (B) D-10. (A) D-11. (C)
D-12. (B) D-13. (B) D-14. (D)
D-15. (C) D-16. (B) D-17. (C)

खण्ड (E)

E-1. (C) E-2. (A) E-3. (D)
E-4. (A)

खण्ड (F)

F-1. (C) F-2. (A) F-3. (A)
F-4. (A) F-5. (C) F-6. (D)
F-7. (D) F-8. (A) F-9. (B)
F-10. (A) F-11. (B)

भाग - III

1. (A) q, (B) p, (C) p, (D) q
2. (A) p; (B) q, s; (C) s; (D) p, r, s

EXERCISE-2

भाग - I

- | | | |
|---------|---------|---------|
| 1. (C) | 2. (A) | 3. (B) |
| 4. (B) | 5. (D) | 6. (A) |
| 7. (D) | 8. (A) | 9. (B) |
| 10. (A) | 11. (A) | 12. (D) |
| 13. (A) | 14. (C) | 15. (B) |
| 16. (B) | 17. (C) | 18. (A) |
| 19. (D) | 20. (A) | 21. (D) |
| 22. (D) | 23. (B) | 24. (A) |
| 25. (C) | 26. (B) | |

भाग - II

- | | | |
|----------------------|---------|----------|
| 1. 8 | 2. 4 | 3. 3 |
| 4. 3 | 5. 6 | 6. 2 |
| 7. 5 | 8. 2 | |
| 9. (i) 2 volt | (ii) 2A | 10. 15 A |
| 11. (i) 11 | (ii) 19 | 12. 2 kΩ |
| 13. 70 mΩ | 14. 45 | 15. 58 |
| 16. N = 6 and P = 30 | | |

भाग - III

- | | | |
|-----------------|------------------|-----------------|
| 1. (A)(B)(C)(D) | 2. (A)(D) | 3. (C)(D) |
| 4. (A)(D) | 5. (A)(C) | 6. (A)(C)(D) |
| 7. (A)(D) | 8. (A)(D) | 9. (A)(B)(D) |
| 10. (A)(C) | 11. (A)(B)(C) | 12. (A) (B) (D) |
| 13. (A)(C)(D) | 14. (A)(B)(D) | |
| 15. (A)(B)(C) | 16. (A)(C)(D) | |
| 17. (B)(C) | 18. (A)(B)(C)(D) | 19. (B)(C) |
| 20. (B) (C) | 21. (A)(B)(D) | 22. (B) (C) (D) |

भाग - IV

- | | | |
|---------|---------|---------|
| 1. (B) | 2. (B) | 3. (D) |
| 4. (A) | 5. (C) | 6. (B) |
| 7. (B) | 8. (C) | 9. (A) |
| 10. (B) | 11. (B) | 12. (D) |

EXERCISE-3

भाग - I

- | | | |
|------------------|--------------|-----------------|
| 1. (C) | 2. (D) | 3. (C) |
| 4. 4 | 5. 5 | 6. (A)(B)(C)(D) |
| 7. (B)(D) | 8. (A)(B)(D) | 9. 5 |
| 10. (C) | 11. (B) | 12. 1 |
| 13. (B)(C) | 14. (B) | 15. (A) |
| 16. 5.56 or 5.55 | 17. (2) (4) | |

भाग - II

- | | | |
|---------|---------|---------|
| 1. (4) | 2. (2) | 3. (3) |
| 4. (3) | 5. (4) | 6. (4) |
| 7. (3) | 8. (4) | 9. (4) |
| 10. (1) | 11. (3) | 12. (2) |
| 13. (4) | 14. (4) | 15. (1) |
| 16. (4) | 17. (2) | 18. (3) |
| 19. (4) | 20. (1) | 21. (3) |
| 22. (3) | | |