

विद्युत धारा सारांश

- ☞ $I_{av} = \frac{\Delta q}{\Delta t}$ तथा $i = \frac{dq}{dt}$ $q = \int i dt =$ धारा : समय आरेख और समय अक्ष के बीच का क्षेत्रफल
- ☞ $i = neAV_d$ $n =$ प्रति एकांक आयतन में मुक्त इलेक्ट्रॉनों की संख्या, $A =$ चालक का अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल
 $V_d =$ अपवाह वेग, $e =$ इलेक्ट्रॉन पर आवेश $= 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$
- ☞ और का नियम $V = IR$
- ☞ $R = \frac{\rho l}{A}$ ρ प्रतिरोधकता $= \frac{1}{\sigma}$ $\sigma =$ चालकता
- ☞ शक्ति $P = VI$
- ☞ ऊर्जात्र = शक्ति \times समय यदि शक्ति नियत है।
- ☞ सेल की रासायनिक ऊर्जा व्ययित होने की दर Ei
- ☞ बैटरी की अन्दर ऊष्मा उत्पन्न होने की दर $i^2 r$
- ☞ निर्गत विद्युत शक्ति $= (\varepsilon - ir)$
- ☞ महत्तम निर्गत शक्ति यदि आन्तरिक प्रतिरोध $=$ बाह्य प्रतिरोध
- ☞ श्रेणीक्रम संयोजन में $R = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$
- ☞ समान्तर क्रम संयोजन में $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$
- ☞ श्रेणीक्रम में सेलों के लिए
- ☞ $E_{eq} = \varepsilon_1 + \varepsilon_2 + \varepsilon_3 + \dots + \varepsilon_n$ (वि.वा बल ध्रुवता के साथ लिखें)
 $r_{eq} = r_1 + r_2 + r_3 + \dots$
- ☞ समान्तर क्रम में सेलों के लिए

$$E_{eq} = \frac{\frac{\varepsilon_1}{r_1} + \frac{\varepsilon_2}{r_2} + \dots + \frac{\varepsilon_n}{r_n}}{\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \dots + \frac{1}{r_n}}$$
- ☞ (वि.वा.बल के लिए उचित चिन्ह प्रयोग करें) और $\frac{1}{r_{eq}} = \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \dots + \frac{1}{r_n}$
- ☞ अमीटर शन्ट में $(S) = \frac{I_G R_G}{I - I_G}$
- ☞ वोल्टमीटर में $V = I_G R_S + I_G R_G$
- ☞ विभवमापी में विभव प्रवणता $x = \frac{\varepsilon}{R + r} \times \frac{R}{L}$

Exercise # 1

PART – I : SUBJECTIVE QUESTIONS

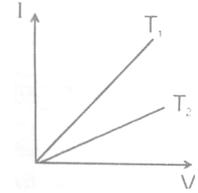
SECTION (A) धारा, धारा घनत्वों एवं अनुगमन वेगों की परिभाषाएँ

(Definition of Current, Current Densities & Draft Velocities)

- A1. एक तार में धारा समय पर $i = i_0 + \alpha t$, के अनुसार निर्भर करती है। जहाँ $i_0 = 10A$ तथा $\alpha = 4A/s$ है। तार की किसी अनुप्रस्थ काट से 10 सैकण्ड में गुजरने वाले आवेश की गणना करें तथा इसी समयान्तराल के लिए औसत धारा ज्ञात करें।
- A2. 0.50 ऐम्पियर की धारा $CuSO_4$ विलयन से गुजरती है। कैथोड पर 10 सैकण्ड में कितने 10 आयन जमा होंगे ?
- A3. अनुप्रस्थ काट 1.0×10^{-7} मीटर² वाले कॉपर के तार इलेक्ट्रॉनों के चालन का औसत अनुगमन वेग ज्ञात करें जबकि इसमें धारा 1.5A हों। 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 63.5u है।

SECTION (B) प्रतिरोध (Resistance)

- B1. प्रतिरोध $1k\Omega$ तथा त्रिज्या 0.1 मिमी. का एक कॉपर तार 20V के विद्युत स्रोत से जुड़ा है। (a) तार के सिरे तथा स्रोत के बीच कितने इलेक्ट्रॉनों का प्रति सैकण्ड संचरण होता है ? (b) तार में धारा घनत्व लिखें।
- B2. एक तार की लम्बाई 2.0 मीटर तथा प्रतिरोध 5.0Ω है। तारे के अन्दर उपस्थित विद्युत क्षेत्र की गुणना करें यदि इसमें धारा 10A हो।
- B3. (i) $15^\circ C$ पर कुण्डली के सिरो पर 200 वोल्ट का विभवान्तर लगाया गया है तथा धारा 10A है। कुण्डली का माध्य तापक्रम क्या होगा जब इसमें धारा गिरकर 9A रह जाती हो, अरोपित विभव रहता है। दिया है— $\alpha = \frac{1}{234} C^{-1}$
- (ii) एक प्लेटिनम तार का $0^\circ C$ पर प्रतिरोध 10 ओम तथा $273^\circ C$ पर 20 ओम है। प्रतिरोध ताप गुणांक का मान ज्ञात करो।
- B4. दो भिन्न तापों T_1 व T_2 पर किसी धातु तार के लिये धारा – वोल्टता आरेख चित्र में दर्शाया गया है ताप T_2 T_1 से अधिक है।

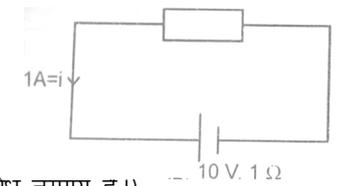
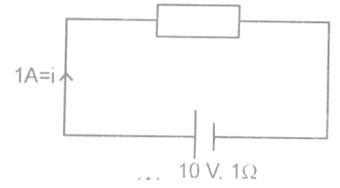


SECTION (C): शक्ति, ऊर्जा, बैटरी, विद्युत वाहक बल, टर्मिनल वोल्टेज एवं किरचाफ के नियम

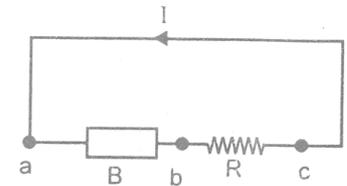
(Power, Energy, Battery, EMF, Terminal Voltage & Kirchoff's Laws)

- C1- नीचे दिखाए चित्र में बक्सों के अन्दर प्रतिरोध या बैटरी या अन्य कोई तत्व है प्रत्येक स्थिति में ज्ञात करो—

- (a) बैटरी का वि.वा.बल
 (b) बैटरी स्रोत या भार की तरह कार्य करती है।
 (c) प्रत्येक बैटरी के सिरो 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 बड़ी रासायनिक ऊर्जा की दर।
 (g) बक्से के सिरो पर विभवान्तर।
 (h) बक्से के सिरो से निर्गत शक्ति।



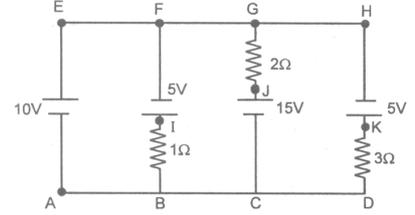
- C2. बैटरी B तथा प्रतिरोध R सहित एकल-लूप परिपथ में धारा I दर्शायी गयी है (तारों का प्रतिरोध नगण्य है।)
- (a) क्या B पर वि.वा.बल के तीर ककी दिशा बायीं तरफ या दायीं तरफ होगी ? बिन्दु a, b तथा c पर परिमाण के क्रम में।
- (b) धारा का परिमाण
 (c) विद्युत विभव तथा
 (d) आवेश वाहकों की विद्युत स्थितिज ऊर्जा, पहले अधिकतम।



- C3. (a) एक कार में ताजी संचित बैटरी का वि.वा.बल $12V$ तथा आन्तरिक प्रतिरोध $5.0 \times 10^{-2} \Omega$ है। यदि आरम्भक (starter) $90A$ की धारा लेता हो तो आरम्भक (starer) 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 500Ω तक बढ़ जाता है। बैटरी द्वारा बहायी जाने वाली महत्तम धारा क्या होगी ? मानें कि बैटरी का वि.वा.बल अपरिवर्तित रहता है।
- (c) यदि निरावेशित बैटरी को बहारी स्रोत द्वारा आवेशित किया जाये तो आवेशीकरण के दौरान बैटरी का टर्मिनल वोल्टेज $12V$ से ज्यादा होगा या कम होगा ?

C4. 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) बैटरी 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।



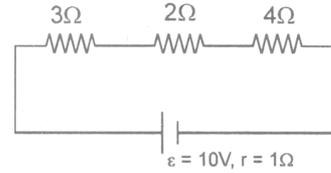
C5. 1 किलोवाट के हीटर को $220V$ के दिष्ट स्रोत के साथ प्रयोग करते हैं—

- (a) हीटर में धारा क्या होगी
 (b) इसका प्रतिरोध क्या है।
 (c) हीटर में कितनी शक्ति व्यय होगी
 (d) कितनी ऊष्मा कैलोरी प्रति सैकण्ड में उत्पन्न होगी।
 (e) हीटर से $100^{\circ}C$ तापक्रम का कितना पानी प्रति मिनट $100^{\circ}C$ की वाष्प में परिवर्तित होगा (पानी की वाष्पन की गुप्त ऊष्मा = 540 कैलोरी/ग्राम)

SECTION : (d) प्रतिरोधों का तुल्य (EQUIVALENT OF RESISTANCE)

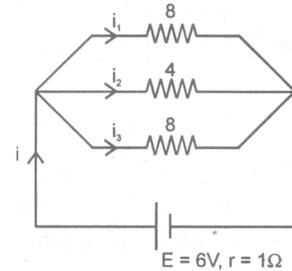
D1. दिये गये परिपथ में ज्ञात करें—

- (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



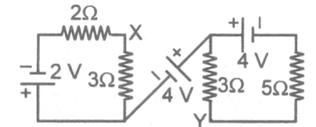
D2. दिये गये परिपथ में ज्ञात करें—

- (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।



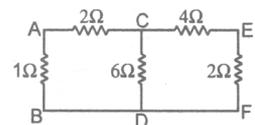
D3. (a) X तथा Y के बीच दिये गये परिपथ में विभवपतन ज्ञात करें।

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



D4. निम्न दिये गये बिन्दुओं के बीच नीचे चित्र में दिये परिपथ के 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

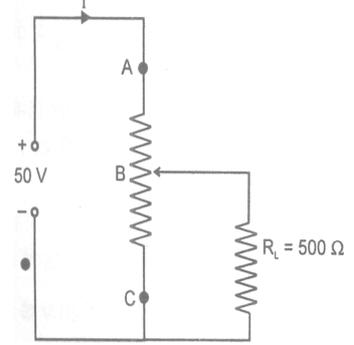
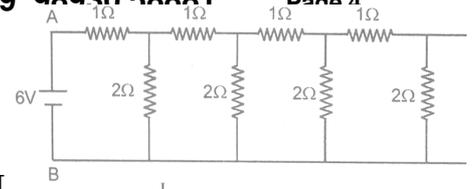


D5. प्रतिरोधों का एक अनन्त सीढ़ीनुमा जाल चित्र में दर्शाया गया है:
 ध्रुवों में 1Ω व 2Ω के प्रतिरोध हैं।

(i) दर्शाइयें कि A व B के बीच तुल्य प्रतिरोध 2Ω है।

(ii) बैटरी के निकटतम 2Ω के प्रतिरोध से प्रवाहित धारा कितनी है।

D6. 500Ω लोड के सिरों पर विभवान्तर नियंत्रित करने के लिए $2\text{ K}\Omega$ का धारा नियंत्रक प्रयुक्त किया गया है। (i) 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 हो चाहिए?



SECTION (E): सैलों का संयोजन (Combination of Cells)

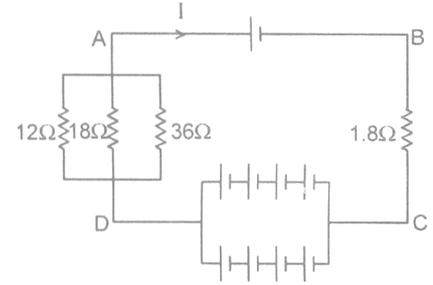
E1. 8.5Ω प्रतिरोध में आपूर्ति के लिए छः सीसा अम्ल द्वितीयक सेलों को श्रेणीक्रम में जोड़ा गया है। इसमें प्रत्येक का वि.वि.बल 2.0 V तथा आन्तरिक प्रतिरोध 0.015Ω है। ज्ञात करें (i) स्रोत से ली गई धारा (ii) इसके सिरों पर विभवान्तर

E2. चित्र में प्रत्येक सेल का वि.वा.बल 1.5 V तथा आन्तरिक प्रतिरोध 0.40Ω है। ज्ञात करें:

(i) कुल धारा I

(ii) 36Ω प्रतिरोध में धारा।

(iii) A तथा B के बीच विभवान्तर।



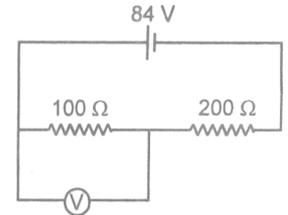
SECTION (F): यंत्र (Instrument)

F1. एक गेल्वेनोमीटर का प्रतिरोध 30Ω और 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?

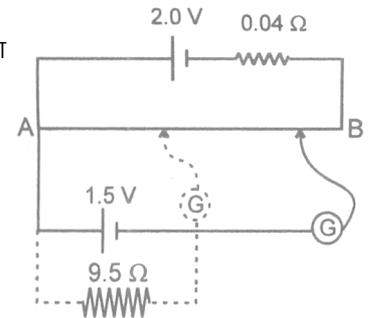
[REE-1986]

(a) 0.3 ऐम्पियर परास के अमीटर में (b) 0.2 वोल्ट परास के वोल्टमीटर में?

F2. 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 पाठयोक क्या है? (B) वोल्टमीटर जोड़ने से पहले 100Ω के सिरों पर विभवान्तर क्या है?



F3. चित्र में 2.0 V विभवमापी को 1.5 V सेल का आन्तरिक प्रतिरोध मापने में प्रयुक्त किया जाता है। खुले परिपथ में सेल का संतुलन बिन्दु 70 सेमी. पर है। जब सेल के बाह्य परिपथ में 9.5Ω का प्रतिरोध प्रयोग करते हैं, तो संतुलन बिन्दु विभवमापी तार पर 60 सेमी. पर विस्थापित होता है। द्वितीयक सेल का आन्तरिक प्रतिरोध ज्ञात करो।



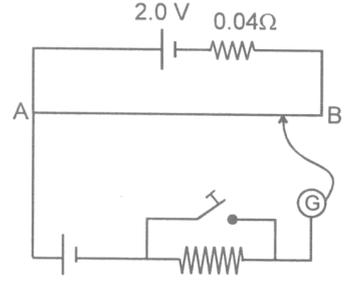
F4. 1.4 V वि.वा. बल ऐ 2Ω आन्तरिक प्रतिरोध की बैटरी को धारामापी द्वारा 100Ω के प्रतिरोध से जोड़ा गया है। धारामापी का प्रतिरोध $4/3\Omega$ है। प्रतिरोध के सिरों पर विभवान्तर ज्ञात करने के लिए एक वोल्टमीटर को भी जोड़ा गया है।

(i) परिपथ चित्र बनायें

(ii) धारामापी का पाठयांक 0.02 A है, तो वोल्टमीटर का प्रतिरोध क्या है।

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

- F5. चित्र में दिखाये गये 2.0 V वि.वा.बल ए 0.04Ω आन्तरिक प्रतिरोध वाले सेल के साथ विभवापी प्रतिरोध तार AB पर विभव पतन स्थिर रखा जाता है। स्थिर वि.वा.बल 1.02 V का एक आदर्श सेल (बहुत सामान्य धारा कुछ ऐम्पियर तक) तार की लम्बाई 63.3 सेमी. 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 लघुपतिथत कर देते हैं। अब आदर्श सेल को अज्ञात वि.वा.बल E के सेल से बदल देते हैं तथा समान प्रकार से संतुलन बिन्दु तार की 82.3 सेमी. लम्बाई पर प्राप्त करते हैं।

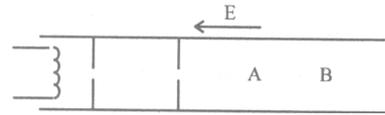


- (a) E का मान क्या है ?
 (b) उच्च प्रतिरोध $600 \text{ k}\Omega$ का उद्देश्य क्या है ?
 (c) क्या उच्च प्रतिरोध से संतुलन बिन्दु प्रभावित होता है ?
 (d) क्या चालक सेल के आन्तरिक प्रतिरोध से संतुलन बिन्दु प्रभावित होता है ?
 (e) यदि विभवापी के चालक सेल का वि.वा.बल 1.0 V के बजाये 2.0 V हो, तो क्या उपरोक्त विधि कार्यरत होगी ?
 (f) क्या परिपथ, अत्यन्त अल्प वि.वा. बल जैसे कुछ mV को मापने में कारगर होगा (जैसे तापीय युग्म का वि.वा. बल)

PART – II OBJECTIVE QUESTIONS

SECTION (A) धारा, धारा घनत्व एवं अनुगमन वेग की परिभाषाएँ (Definition of Current Current Densities, Drift)

- A1. चालक तार में अनुगमन वेग 1 मिमी./से. की कोटि का होता है। त भी कुंजी चालू करने पर बल्ब तुरन्त प्रकाशित होता है—
 (A) इलेक्ट्रॉनों की यदृच्छ चाल बहुत ज्यादा है, तथा 10^6 मी./से. कोटि की है।
 (B) इलेक्ट्रॉनों, संघट्टों (टक्करों) द्वारा ऊर्जा संचरण तेजी से करते हे।
 (C) तार में विद्युत क्षेत्र तेजी से स्थापित होता है, जो कि प्रत्येक भाग में धारा उत्पन्न करता है, लगभग तात्क्षणिक रूप से
 (D) उपरोक्त सभी
- A2. एक धात्विक सुचालक में आरोपित विद्युत क्षेत्र (\vec{E}) 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
- A3. एक तप्त तन्तु द्वारा इलेक्ट्रॉन उत्सर्जित होते हैं तथा चित्रानुसार विद्युत क्षेत्र द्वारा त्वरित होते हैं। बांये भाग में दो अवरोध इलेक्ट्रॉन पुंज को एक समान अनुप्रस्थ काट में निश्चित करते हैं—
 (A) इलेक्ट्रॉन की चाल B पर A से ज्यादा होगी
 (B) धारा बांये से दांयी तरफ होगी।
 (C) धारा का परिमाण B पर A से ज्यादा होगा।
 (D) धारा घनत्व B पर A से ज्यादा होगी।
- A4. एक असमान अनुप्रस्थ काट के तार से धारा बह रही है। निम्न में कौन-सी राशियां अनुप्रस्थ काट पर अनिर्भर होगी ?
 (a) दिये गये समयान्तराल में गुजरने वाला आवेश
 (b) अनुगमन चाल
 (c) धारा घनत्व
 (d) स्वतंत्र- इलेक्ट्रॉन घनत्व



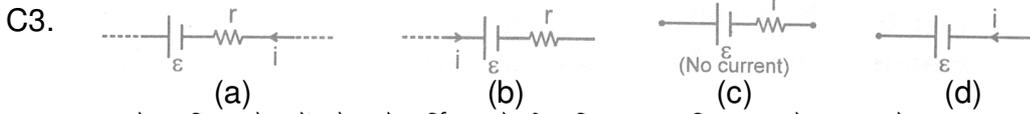
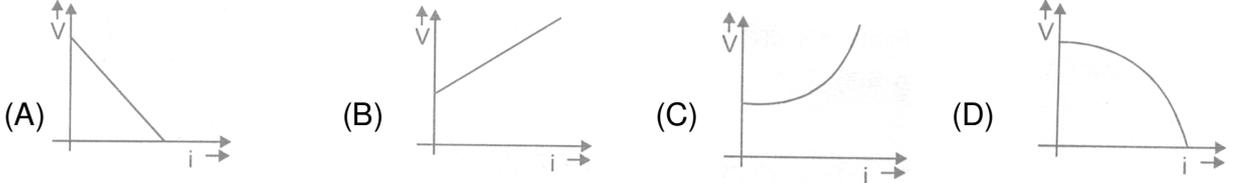
SECTION (B) : प्रतिरोध (Resistance)

- B1. किसी तार में धारा घनत्व 10 A/cm^2 है तथा तार में विद्युत क्षेत्र 5 V/cm है। यदि $\rho =$ पदार्थ की प्रतिरोधकता तथा $\sigma =$ 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) $\sigma = 200$ $\sigma = 30$
- B2. 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

SECTION (C): शक्ति, ऊर्जा बैटरी, वि.वा.बल, टर्मिनल वोल्टेज

(Power, Energy, Battery. EMF, Terminal Voltage)

- C1. 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
- C2. एक सैल से ली गई धारा उसके आन्तरिक प्रतिरोध के समानुपाती है। सैल के टर्मिनल विभवान्तर एवं ली गई धारा का सबसे उचित चित्रण है—

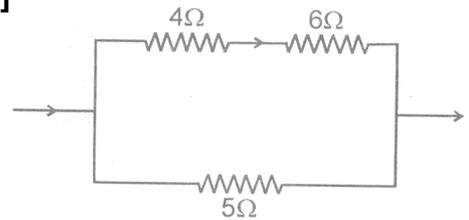


उपरोक्त किस सैल में, सैल के टर्मिनल के बीच विभवान्तर, वि.वा.बल से ज्यादा होगा—

- (A) a (B) b (C) c (D) d
- C4*. R प्रतिरोध को 5Ω आन्तरिक प्रतिरोध वाली बैटरी से जोड़ा गया है। R का मान 1Ω से 5Ω तक परिवर्ती है R द्वारा व्ययित शक्ति
 (a) लगातार बढ़ेगी
 (b) लगातार घटेगी
 (c) पहले घटेगी फिर बढ़ेगी
 (d) पहले बढ़ेगी फिर घटेगी
- C5. एक बल्ब $10V$ वि.वि.बल की बैटरी से जुड़ा है तथा परिणामी धारा mA है। जब बल्ब को $220V$ के स्रोत से जोड़ते हैं तो धारा $50mA$ है। सही विकल्प/विकल्पों को चुनिए—
 (A) प्रथम स्थिति में बल्ब का प्रतिरोध 1Ω तथा द्वितीय स्थिति में यह 4.4Ω है।
 (B) यह सम्भव नहीं है, क्योंकि ओम का नियम लागू नहीं होता।
 (C) बल्ब के तन्तु के गर्म होने के कारण, इसका प्रतिरोध बढ़ जाता है, जब इसे $220V$ के स्रोत से जोड़ते हैं।
 (D) इनमें से कोई नहीं
- C6*. 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 मॉइका पट्टी के अन्दर रखते हैं क्योंकि मॉइका ऊष्मा के लिए कुचालक एवं विद्युत के लिए सुचालक है।
 (D) विद्युत प्रेस की तापीय कुण्डली को मॉइका पट्टी के अन्दर रखते हैं क्योंकि मॉइका ऊष्मा के लिए सुचालक एवं विद्युत के लिए कुचालक है।
- C7. चित्र में दर्शाये गये परिपथ में 5Ω के प्रतिरोध में विद्युत धारा के कारण उत्पन्न ऊष्मा 10 कैलोरी प्रति सेकण्ड है। 4Ω के प्रतिरोध में उत्पन्न ऊष्मा है:

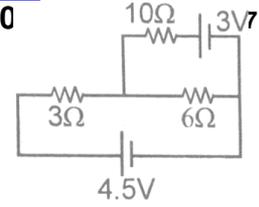
[JEE' 1981 ; 2M]

- (a) 1 cal/s (b) 2 cal/s
 (c) 3 cal/s (d) 4 cal/s



C8. चित्र में दिखाये गए $10\ \Omega$ के प्रतिरोध में धारा का मान है—

- (a) शून्य
 (b) 1A
 (c) 2A
 (d) 5A



C9. 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%

SECTION (D): तुल्य प्रतिरोध (equivalent of Resistance)

D1. श्रेणीक्रम में जुड़ी दो कुण्डलियों के प्रतिरोध क्रमशः $600\ \Omega$ तथा $300\ \Omega$ है तथा उनके तापीय प्रतिरोध गुणांक 20°C पर क्रमशः 0.001k^{-1} तथा 0.004k^{-1} है—

(a) संयोजन का 50°C पर प्रतिरोध है—

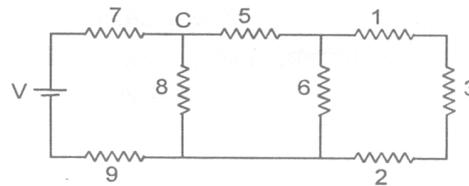
- (a) 426 Ω (B) 954 Ω (C) 1806 Ω (D) 214 Ω

(b) संयोजन का प्रभावी तापीय गुणांक है—

- (A) $\frac{1}{1000}\text{degree}^{-1}$ (B) $\frac{1}{250}\text{degree}^{-1}$ (C) $\frac{1}{500}\text{degree}^{-1}$ (D) $\frac{3}{1000}\text{degree}^{-1}$

D2. दर्शाये सीढ़ीनुमा जालक में $3\ \Omega$ प्रतिरोध से 2.25 A धारा गुजरती है। तो निवेशी विभव 'V' बराबर है—

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

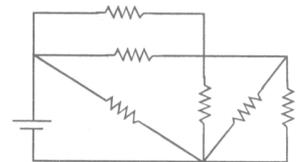


D3. यदि $2.5\ \text{W} - 110\ \text{V}$ तथा $100\ \text{W} - 110\ \text{V}$ के दो बल्बों को $220\ \text{V}$ की आपूर्ति के साथ श्रेणीक्रम में जोड़ते हैं तो—

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

D4. चित्रानुसार प्रत्येक प्रतिरोध $20\ \Omega$ का है तथा नगण्य आन्तरिक प्रतिरोध वाले सेल का वि.व.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



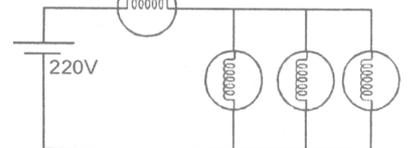
D5. पांच समरूप $1\ \Omega$ के प्रतिरोध प्रारम्भ में चित्रानुसार स्पष्ट रेखाओं के रूप में परिपथ में जुड़े हैं यदि हो समान प्रतिरोधों को दर्शाये अनुसार टुटी रेखाओं के रूप में जोड़ा जाये तो अन्तिम एवं प्रारम्भिक संरचनाओं में प्रतिरोधों में परिवर्तन क्या होगा—

- (a) $2\ \Omega$ (B) $1\ \Omega$ (C) $3\ \Omega$ (D) $4\ \Omega$



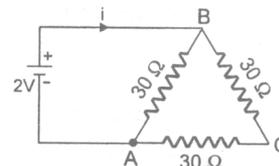
D6. 100 वाट तथा 220 वोल्ट के चार समरूप बल्बों को दर्शाये अनुसार एक बैटरी के साथ जोड़ते हैं। बल्बों द्वारा उपयोग में ली गई कुल शक्ति है—

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



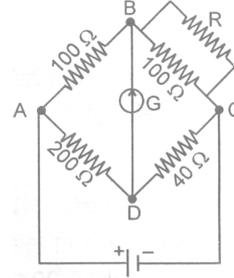
D7. चित्र के परिपथ में धारा i है—

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



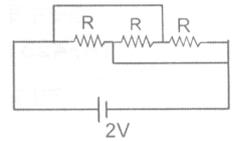
[JEE - 83]

- D8. तीन सामान प्रतिरोध श्रेणीक्रम में एक वि.वा.बल के स्रोत से जुड़े हैं। सब मिलकर 10 वॉट शक्ति व्यय करते हैं। यदि ये सभी प्रतिरोधी उसी वि.वा.बल के स्रोत के समान्तर जोड़े जायें तो शक्ति व्यय है— [JEE - 1972]
 (a) 60 watt (B) 90watt (C) 100 watt (D) 30 watt



- D9. दिये व्हीटस्टोन सेतु में बिन्दु B तथा D के बीच जुड़ा गेल्वेनोमीटर कोई विक्षेप नहीं दिखाता है। R का मान है—
 (A) 25 Ω
 (B) 50 Ω
 (C) 40 Ω
 (D) 100 Ω

- D10. 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 परिपथ में उत्पन्न ऊष्मा अधिकतम है— [REE - 1990]
 (A) 0.1 Ω (B) 0.2 Ω (C) 0.3 Ω (D) 0.4 Ω



- D11. 0.1ohm cm^{-1} प्रतिरोध का एक तार 10cm भुजा का एक वर्ग ABCD बनाने के लिए मोड़ा जाता है। ऐसा ही एक तार विकर्ण BD बनानेके लए कोने B व D 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 जाये तो कुल व्यय शक्ति होगी। [JEE - 1971]

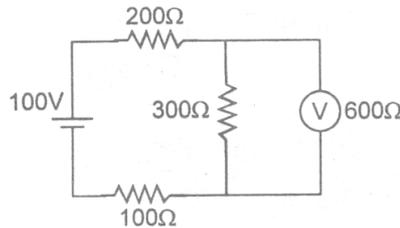
- (A) $1 \Omega, 3W$ (B) $1 \Omega, 4W$ (C) $2 \Omega, 4W$ (D) $2 \Omega, 4W$

SECTION (E): सेलों का संयोजन (combination of cells)

- E1*. दो अनादर्श बैटरी समान्तर क्रम में जुड़ी है। निम्न कथन को पढ़िये।
 (i) तुल्य वि.वा. बल, उनमें से किसी के भी वि.वा. बल से कम होगा।
 (ii) तुल्य आन्तरिक प्रतिरोध, उनमें से किसी के भी आन्तरिक प्रतिरोध से कम होगा
 (a) I तथा II दोनों सही (B) I सही है लेकिन II दूसरा गलत है
 (C) II सही है लेकिन I गलत है (D) I तथा II दोनों गलत हैं।
- E2. समान वि.वा.बल के 12 सेलों को श्रेणीक्रम में जोड़कर एक बन्द बक्से में रखकर बैटरी को बनाया गया है। कुछ सेल गलत जुड़ गये हैं। बैटरी के साथ दो समरूप सेलों को जो पहले वाले सेलों के सामन है, 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

SECTION (F) : यंत्र (Instrument)

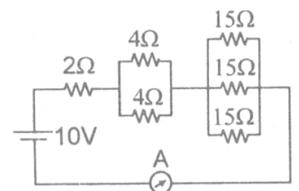
- F1. वोल्टमीटर का पाठयांक है—
 (A) 50 V
 (B) 60 V
 (C) 40 V
 (D) 80 V



- F2. 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

- F3. चित्र में दर्शाये परिपथ में धारा 1 A हैं यदि प्रत्येक 4Ω के प्रतिरोध को 2Ω के प्रतिरोध से बदल दें, तो परिपथ में लगभग धारा होगी:

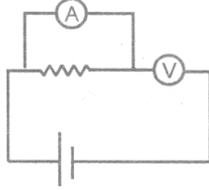
- (a) $\frac{10}{9} A$ (B) $\frac{5}{4}$ (C) $\frac{9}{8} A$ (D) $\frac{9}{8} A$



F4*. विभवमापी तार प्रयोग में प्राथमिक परिपथ में बैटरी का वि.वा.बल 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—

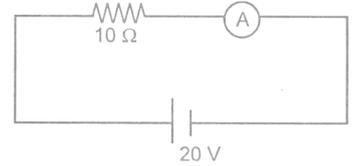
- (A) 5 V (B) 6 V (C) 7 V (D) 8 V

F5*. गलती से प्रतिरोध के साथ एक वोल्टमीटर को श्रेणीक्रम एवं धारामापी को समान्तर क्रम में सेल के साथ जोड़ा गया है—



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

F6. 480Ω प्रतिरोध की कुण्डली वाले चित्र में दिखाये धारामापी के समान्तर क्रम में 20Ω का शंट जुड़ा है। धारामापी का पाठयांक है—



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

F7. एक अज्ञात प्रतिरोध के साथ एक गैल्वेनोमीटर, दो एक जैसी बैटरियों प्रत्येक 1.5 V को जोड़ा जाता है। जब बैटरियां श्रेणीक्रम में जोड़ी जाती है गैल्वेनोमीटर 1 V धारा पढ़ता है एवं जब बैटरियां समान्तर में है तो धारा 0.6 A है। बैटरी का आन्तरिक प्रतिरोध है—

[JEE - 1967]

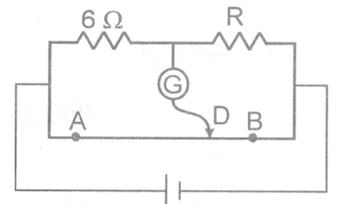
- (A) $r = \frac{2}{3}\Omega$ (B) $r = \frac{2}{5}\Omega$ (C) $r = \frac{1}{3}\Omega$ (D) $r = \frac{3}{2}\Omega$

F8. एक 100 CM लम्बे विभवमापी तार का प्रतिरोध 10 ओम है। यदि 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 - 1967]

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

F9. मीटर-सेतु तार AB, 50 सेमी. लम्बा है। जब AD=30 सेमी. है, तो गैल्वेनोमीटर में कोई विक्षेप प्राप्त नहीं होता है। R का मान है—



- (A) 1Ω (B) 2Ω (C) 3Ω (D) 4Ω

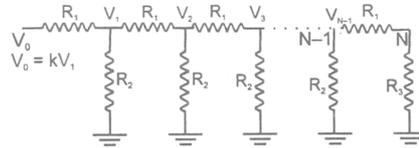
Exercise # 2

PART – I : SUBJECTIVE QUESTIONS

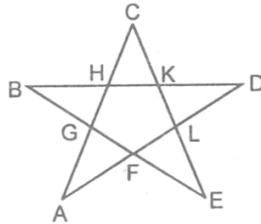
- (a) R त्रिज्या के एक बेलनाकार चालक के परितः धारा घनत्व $J = J_0 \left(1 - \frac{r}{R}\right)$ के अनुसार परिवर्तित होता है जहाँ r अक्ष से दूरी है। इस प्रकार धारा घनत्व अक्ष $r = 0$ पर महत्तम तथा सतह $r = R$ पर रैखिक रूप से घटकर शून्य हो जाता है। धारा की गणना J_0 तथा चालक के अनुप्रस्थ काट $A = \pi R^2$ के पदों में करें।

(b) यदि धारा घनत्व J_0 सतह पर महत्तम एवं अक्ष पर रैखिक रूप से घटकर शून्य हो जाता है अर्थात् $J = J_0 \frac{r}{R}$ । धारा की गणना करें।
- एक मीटर लम्बा धात्विक तार दो असमान भागों P व Q में तोड़ दिया जाता है। तार के P भाग का सामान रूप से खींचकर अन्य तार R बनाया जाता है। R लम्बाई P की लम्बाई की दुगुनी है व R का प्रतिरोध Q के बराबर है। P व R के प्रतिरोध का अनुपात व P व Q की लम्बाई का अनुपात ज्ञात करो। **[REE - 96]**
- (a) एक आयताकार कार्बन ब्लॉक की मापें 1.0CMX1.0CMX50CM.
 (i) दो वर्गाकार सिरों के बीच मापा गया प्रतिरोध क्या है ?
 (ii) दो विपरीत आयताकार सतहों के बीच ? कार्बन की 20^2C पर प्रतिरोधकता

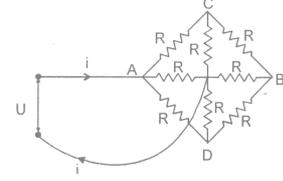
(b) 10Ω प्रतिरोध में 5 A धारा 4 मिनट के लिए अस्तित्व में है।
 (i) कितने कूलाम तथा
 (ii) कितने इलेक्ट्रॉन, इस समय में प्रतिरोध के किसी भाग से गुजरेंगे ?
 इलेक्ट्रॉन पर आवेश $= 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$
- चित्र में R_1 तथा R_2 प्रतिरोधों से बना एक जालक दर्शाया गया है। बिन्दु 1,2,3,..... N पर विभव क्रमशः $V_1, V_2, V_3, \dots, V_n$ है तथा प्रत्येक विभव अपने पहले विभव से K गुना छोटा है। ज्ञात करो—



- (i) $\frac{R_1}{R_2}$ तथा $\frac{R_2}{R_3}, K$ के पदों में।
 (ii) V_0 के नजदीक प्रतिरोध R_2 से गुजरने वाली धारा का मान V_0, K तथा R_3 के पदों में।
- प्रतिरोध R से कुल आवेश q गुजरता है। धारा लगातार इस प्रकार घटती है कि प्रत्येक समय τ के बाद आधी रह जाती है। धारा का प्रारम्भिक मान तथा तात्क्षणिक मान ज्ञात करो। प्रतिरोध में उत्पन्न कुल ऊष्मा भी ज्ञात करो।
- 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।
- दर्शाया चित्र एक, एकसमान तार से बना है तथा एक समान पांच नुकीले बिन्दुओं वाला तारा निरूपित करता है। भाग EL का प्रतिरोध 2Ω है। तारे का बिन्दु F तथा C के बीच प्रतिरोध ज्ञात करो। $(\sin 18^\circ \cong \frac{1}{3})$

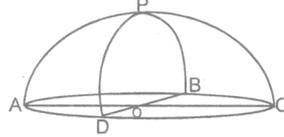


8. ABCD एक वर्ग है जिसकी प्रत्येक भुजा 1Ω का एकसमान तार है। CD पर बिन्दु E इस प्रकार ज्ञात करो ताकि यदि AE के सिरो पर 1Ω का एकसमान तार जोड़े तथा A व C के बीच स्थिर विभवान्तर स्रोत लगायें तो बिन्दु B तथा E समविभव हों।



9. दिखाये गये परिपथ में प्रत्येक प्रतिरोध समान तथा R मान का है। सिरो के बीच विभव U है। तार में धारा I का मान ज्ञात करो यदि उसका प्रतिरोध नगण्य माना जाए।

10. 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 ज्ञात करो।



11. अनुप्रस्थ काट A तथा लम्बाई L की छड़ x - अक्ष के अनुदिश $x=0$ तथा $x=L$ के बीच रखी है। पदार्थ ओम के नियम का पालन करता है तथा इसकी प्रतिरोधकता छड़ के अनुदिश $\rho(x) = \rho_0 e^{-x/L}$ के अनुसार परिवर्तित होती है। छड़ का $x=0$ वाला सिरा V_0 विभव तथा $x=L$ वाला सिरा शून्य विभव पर है।

- (a) छड़ का कुल प्रतिरोध तथा तार में धारा ज्ञात करो।
 (b) छड़ में विभव $V(x)$, x के फलन के रूप में ज्ञात करो।

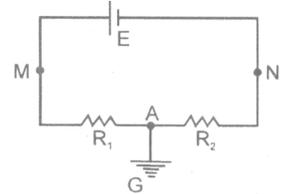
12. दो संकेन्द्रीय r_a तथा r_b त्रिज्या के चालक गोलों के बीच का क्षेत्र ρ प्रतिरोधकता के चालक पदार्थ से भरा है।

- (a) दर्शायें कि गोलों के बीच प्रतिरोध $R = \frac{\rho}{4\pi} \left(\frac{1}{r_a} - \frac{1}{r_b} \right)$ द्वारा व्यक्त किया जाता है।

- (b) धारा घनत्व का व्यंजक, त्रिज्या के फलन के रूप में व्युत्पन्न करें, यदि गोलों के बीच विभवान्तर V_{ab} है।

- (c) भाग (b) में केन्द्र से 'r' दूरी पर विद्युत क्षेत्र ज्ञात कीजिये।

13. दिये चित्र में M तथा N पर विभव ज्ञात करो यदि $E = 12V$, $R_1 = 3\Omega$, $R_2 = 2\Omega$ तथा $r = 1\Omega$ तार AG में धारा में ज्ञात करें।



14. यह मानें कि आपके पास 20Ω ए 50Ω तथा 100Ω के तीन प्रतिरोध हैं। इन तीन प्रतिरोधों से आप कितना न्यूनतम एवं महत्तम प्रतिरोध प्राप्त कर सकते हैं ?

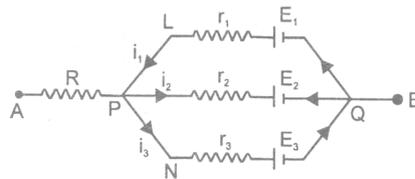
15. $60V$ की एक आदर्श बैटरी के साथ प्रत्येक 180Ω प्रतिरोध के तीन बल्बों को समान्तर क्रम में जोड़ा गया है। बैटरी द्वारा प्रदत्त धारा ज्ञात करो। जब (a) सभी बल्बों को चालू कर दिया जाये, (b) दो बल्बों को चालू किया जाए तथा (c) केवल एक बल्ब को चालू किया जाए।

16. चित्र में दिये गये परिपथ में $E_1 = 3$ वोल्ट $E_2 = 2$ वोल्ट $E_3 = 1$ वोल्ट $R = r_1 = r_2 = r_3 = 1$ ओम

- (i) बिन्दु A व B के मध्य विभवान्तर तथा प्रत्येक शाखा में धारा कीजिये।

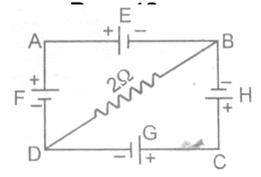
- (ii) यदि r_2 का लघुपथित कर दिया जाये व बिन्दु A को बिन्दु B पर जोड़ दिया जाये तो E_1, E_2, E_3 व प्रतिरोध R से धारा ज्ञात कीजिये।

[JEE - 1981]



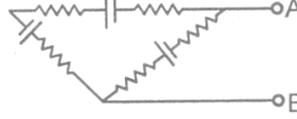
17. चित्र में दये गये परिपथ में E, F, H व H वि.वा.बल 2, 1, 3 व 1 वोल्ट के सेल है तथा उनके आन्तरिक प्रतिरोध क्रमशः 2, 1, 3, व 1 ओम हैं । ज्ञात कीजिये।

[JEE - 1981]

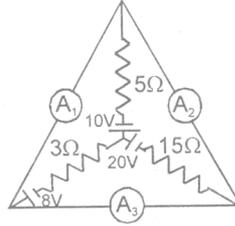


- (i) B व D के मध्य विभवान्तर तथा
 (ii) प्रत्येक G व H सेलों के टर्मिनलों पर विभवान्तर

18. दिखाये गए चित्र में सभी पांच प्रतिरोध 200 ओम मान के तथा प्रत्येक सेल 3 वोल्ट वि.वा. बल का है। सिरों A तथा B के लिए खुला परिपथ वोल्टेज तथा लघु परिपथ धारा ज्ञात करो।



19. दिए गए परिपथ में धारामापी A_1 तथा A_2 आदर्श है तथा A_3 धारामापी का प्रतिरोध $1.9 \times 10^{-3} \Omega$ है। तीनों धारामापी के पाट्यांक ज्ञात करो।



20. 1Ω प्रतिरोध वाले गेल्वे नोमीटर में $5 \times 10^{-3} A$ की धारा पूर्ण विक्षेप देती है। इस गेल्वेनोमीटर से 5 V मापने के लिए इसके साथ — और का प्रतिरोध — क्रम में जोड़ा जाता है।

[REE – 1996,1]

21. परिवर्ती शन्ट s सहित 50 अंशों वाले गेल्वेनोमीटर का प्रयोग धारामापन में करते हैं, जब इसे 90Ω प्रतिरोध तथा 10Ω आन्तरिक प्रतिरोध वाली बैटरी के साथ श्रेणीक्रम में जोड़ते हैं। जब शन्ट प्रतिरोध 10Ω तथा 50Ω है, तो विक्षेप क्रमशः 9 तथा 30 अंश प्रेक्षित होते हैं। गेल्वेनोमीटर का प्रतिरोध क्या है ? यदि पूर्ण पैमाना विक्षेप पर धारा 200 μA हो तो सेल का वि.वा.बल ज्ञात करें।

22. एक विभवमापी परिपथ में, समान पदार्थ (प्रतिरोधकता ρ) के दो तार एक की त्रिज्या 'a' तथा दूसरे की त्रिज्या '2a' श्रेणीक्रम में जुड़े हैं उनकी लम्बाइयां क्रमशः l तथा $2l$ है। यह संयोजन $3l$ लम्बाई के तार के विभवमापी की तरह कार्य करता है। प्राथमिक परिपथ में सेल का वि.वा.बल ϵ तथा आन्तरिक प्रतिरोध $\frac{\rho l}{2\pi a^2}$ है। इस सेल को सुचालक तार द्वारा विभवमापी तार से जोड़ते हैं। सेल का धनात्मक टर्मिनल लम्बे तार के सिरे (A कहें) से जुड़ा है। ज्ञात करें—

- (i) विभवमापी तार द्वारा सन्तुलित महत्तम वोल्टेज।

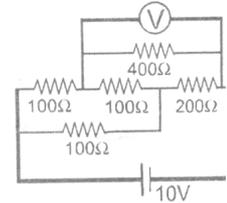
- (ii) $\frac{\epsilon}{2}$ वि.वा.बल के सेल के वि.वा.बल मापन के लिए बिन्दु से मापी गई सन्तुलित लम्बाई।

- (ii) यदि $\frac{\epsilon}{2}$ वि.वा.बल तथा $\frac{\rho l}{2\pi a^2}$ आन्तरिक प्रतिरोध के सेल के धनात्मक टर्मिनल को A से जोड़े तथा दूसरे टर्मिनल को

दोनों तारों के संधि-बिन्दु से जोड़े तो, तो इस सेल से बहने वाली धारा ज्ञात करो।

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

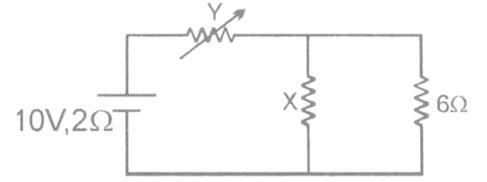
[REE – 1996,1]



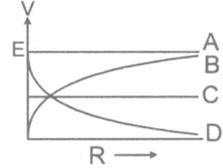
24. 400Ω व 800Ω के दो प्रतिरोध 6 V की एक बैटरी के साथ श्रेणीक्रम में जुड़े हुये हैं। परिपथ में धारा को मापने के लए 10Ω प्रतिरोध का एक अमीटर काम में लिया जाता है। अमीटर का पाट्यांक क्या होगा ? इसी प्रकार 400Ω प्रतिरोध के सिरों पर विभवान्तर मापने के लिये यदि 1000Ω प्रतिरोध का एक वोल्टमीटर काम में लिया जाये तो इस वोल्टमीटर का पाट्यांक क्या होगा ?

PART – II : OBJECTIVE QUESTIONS

1. दिये गये चित्र 'y' में व्ययित शक्ति सर्वाधिक है जब $y = 4\Omega$ हैं तो X का मान है—
 (A) 2Ω (B) 3Ω
 (C) 1Ω (D) 6Ω



2. 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

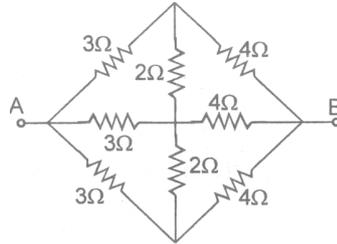


3. जब धारामापी को 4Ω प्रतिरोध के साथ शन्ट करते हैं तो विक्षेप पांचवे भाग तक घट जाता है। यदि धारामापी को 2Ω अतिरिक्त प्रतिरोध के साथ और शन्ट कर दिया जाये तो अब धारामापी में धारा ज्ञात कीजिए, यदि प्रारम्भ में धारामापी में धारा I_0 है। (दिया है मुख्य धारा समान रहती है)
 (a) $I_0/13$ (B) $I_0/5$ (C) $I_0/8$ (D) $5I_0/13$

4. दर्शाये गये चित्र में
 (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।

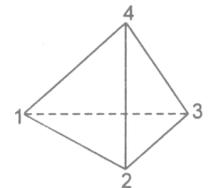


5. A व B मध्य तुल्य प्रतिरोध (Ω में) होगा—



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

6. एक तार चतुष्फलक (terahedron) के रूप में चित्रानुसार बनाया जाता है। तार के प्रत्येक सिरा का प्रतिरोध r है। स्थिति 1-2 तथा 2-3 के मध्य तुल्य प्रतिरोध क्रमशः होगा—



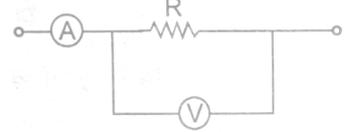
- (a) $\frac{r}{2}, \frac{r}{2}$ (B) r (C) $\frac{r}{2}$ एत (D) r, $\frac{r}{2}$

- 7.* E विद्युत वाहक बल व r आन्तरिक प्रतिरोध के छ 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 (NK) पंक्तियों को समान्तर क्रम में एक लोड प्रतिरोध TR से जोड़ दिया जाता है तब—

- (A) लोड में अधिकतम शक्ति उत्पन्न होती है यदि $K = \sqrt{\frac{NR}{r}}$
 (B) लोड में अधिकतम शक्ति उत्पन्न होती है यदि $K = \sqrt{\frac{r}{NR}}$
 (C) लोड में उत्पन्न अधिकतम शक्ति $\frac{NE^2}{4r}$ है।
 (D) लोड में उत्पन्न अधिकतम शक्ति $\frac{E^2}{4Nr}$ है।

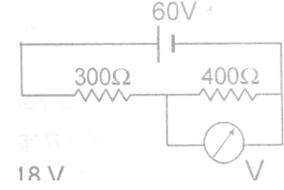
8. दर्शाये गये चित्र में अमीटर एवं वोल्टमीटर का पाठ्यांक क्रमशः 4A व 20V है। दोनो मीटर आदर्श नहीं है तब R है—

(a) 5 Ω (B) 5 Ω से कम
 (C) 5 Ω से अधिक (D) 4 Ω व 5 Ω के बीच



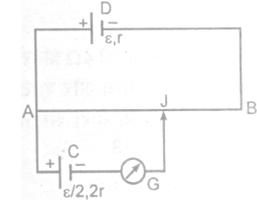
9. चित्र में प्रदर्शित 400 Ω प्रतिरोध से जुड़े वोल्टमीटर का पाठ्यांक 30 V है। यदि इसको 300 Ω वाले प्रतिरोध से जोड़ जाता है तो इसका पाठ्यांक होगा—

(a) 45V (B) 32.5V (C) 22.5V (D) 18 V



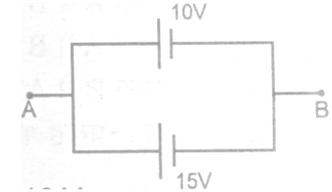
10. चित्रानुसार L लम्बाई व 9r प्रतिरोध वाले AB तार को ε वि.वा.ब. तथा r आन्तरिक प्रतिरोध वाले सेल D से जोड़ते हैं। C सेल का वि.वा.ब. ε/2 तथा आन्तरिक प्रतिरोध 2r है। जब गैल्वेनोमीटर कोई विक्षेप नहीं दर्शायेगा तो लम्बाई AJ है:

(a) 4L/9 (B) 5L/9
 (C) 7L/18 (D) 11L/18



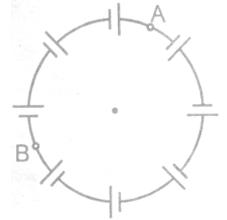
11. दो सेल जिनके वि.वा.बल. 10V व 10V हैं, A और B बिन्दु के मध्य समानांतर क्रम में जुड़े हैं। 10V वाला सेल आदर्श है परन्तु 15V वाले सेल का आन्तरिक प्रतिरोध 1 Ω है। A व B के मध्य तुल्य वि.वा.ब. है।

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



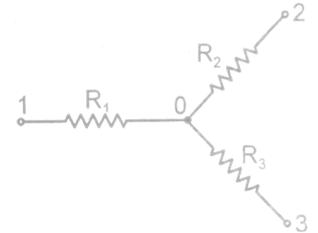
12. अलग-अलग वि.वा.बल के धारा के N स्रोत परिपथ में दर्शाये अनुसार जुड़े है।। स्रोतों के वि.वा.बल उनके आन्तरिक प्रतिरोधों के समानुपाती है अर्थात् $E = \alpha R$ जहां α एक नियतांक लिया गया है। तार का प्रतिरोध नगण्य है। बिन्दुओं A व B जो परिपथ को n व N-n कड़ियों में बांटते है, के मध्य विभवान्तर ज्ञात करो।

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



13. दिखाये गए परिपथ में प्रतिरोध R_1 से बहने वाली धारा है यदि $R_1 = 10\Omega$, $R_2 = 20\Omega$ तथा $R_3 = 30\Omega$, और बिन्दु 1, 2 व 3 का विभव क्रमशः $\phi_1 = 10V$, $\phi_2 = 6V$ तथा $\phi_3 = 5V$. है।

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

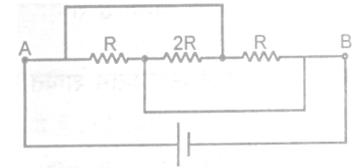


14. पिछले प्रश्न में बिन्दु 0 का विभव है—

(a) 15V (B) 20V (C) 25V (D) 8V

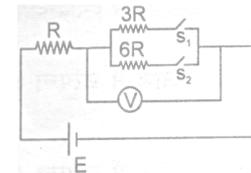
15. चित्र में प्रतिरोध 2R में प्रवाहित होने वाली धारा होगी।

(A) बांये से दांये तरफ
 (B) दांये से बांये तरफ
 (C) शून्य धारा
 (D) इनमें से कोई नहीं



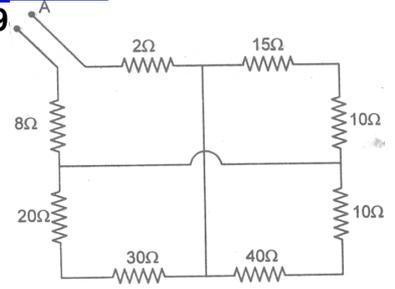
16. दर्शाये परिपथ में जब केवल कुंजी S_1 को बन्द करते है तो वोल्टमीटर का पाठयांक V_1 है, जब केवल कुंजी S_2 को बन्द करते है, तो वोल्टमीटर का पाठयांक V_2 है तथा जब कुंजी S_1 तथा S_2 दोनों को बन्द करते है तो वोल्टमीटर का पाठयांक V_3 है तो

(a) $V_3 > V_2 > V_1$ (B) $V_2 > V_1 > V_{31}$ (C) $V_3 > V_1 > V_{21}$ (D) $V_1 > V_2 > V_3$



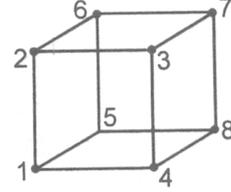
17. बिन्दु A तथा B के बीच तुल्य प्रतिरोध है:

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



18. एक तार से बनाये गए घन आकृति का बिन्दु 1-7 के मध्य प्रतिरोध ळे

- (a) $\frac{65}{2}R$ (B) $\frac{5}{6}R$
 (C) $\frac{3}{5}R$ (D) $\frac{6}{5}R$

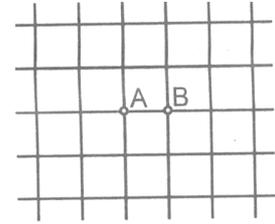


19. पिछले प्रश्न में बिन्दु 1-3 के मध्य प्रतिरोध है-

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

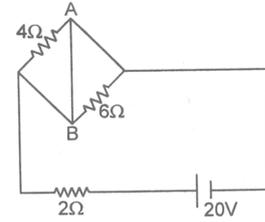
20. चित्र में एक अनन्त तार वाली इकाई वाली जाली दर्शायी गयी है, प्रत्येक तार का अपने आसपास वाले जुड़ाव बिन्दु के बीच प्रतिरोध R_0 है। बिन्दु A तथा B के मध्य सम्पूर्ण जाती का प्रतिरोध है-

- (a) R_0 (B) $R_0/2$ (C) $R_0/4$ (D) $R_0/8$



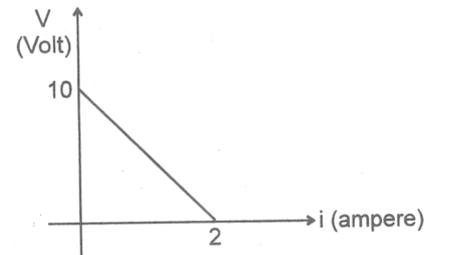
21.* चित्र में दर्शाये परिपथ में -

- (A) बैटरी द्वारा प्रदत्त शक्ति 200 W है।
 (B) परिपथ में धारा प्रवाह 5 A है।
 (C) 4Ω प्रतिरोध के सिरों पर विभवान्तर 6Ω प्रतिरोध के सिरों पर विभवान्तर के बराबर है।
 (D) AB तार में धारा शून्य है।



22.* बाह्य प्रतिरोध R के सिरों पर E वि.वा.बल एवं r आन्तरिक प्रतिरोध की बैटरी जुड़ी है। R के मान को शून्य से अधिक किसी मान तक परिवर्तित कर सकते है। प्रतिरोध से गुजरने वाली धारा (i) तथा इसके सिरों पर विभवान्तर (V) के बीच ग्राफ खींचा गया है। सही विकल्प/विकल्पों को चूनिए-

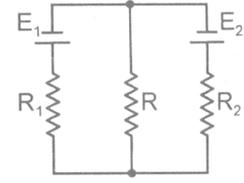
- (a) बैटरी का आन्तरिक प्रतिरोध 5Ω है।
 (B) बैटरी का वि.वा.बल 10 V है।
 (C) बैटरी से ली जा सकने वाली महत्तम धारा 2 A है।
 (D) V - i ग्राफ दर्शायी गयी सरल रेखा कभी नहीं हो सकता।



23.* एक अनादर्श बैटरी के सिरों पर विभवान्तर-

- (A) शून्य होता है जब इसे लघुपथित करते है।
 (B) वि.वा.बल से कम होता है, जब धारा ऋणात्मक टर्मिनल से धनात्मक की ओर बैटरी के अन्दर बहती है।
 (C) शून्य होता है, जब बैटरी से कोई धारा नहीं ली जाती है।
 (D) वि.वा.बल से ज्यादा होता है, जब धारा धनात्मक टर्मिनल से ऋणात्मक टर्मिनल की ओर बैटरी के अन्दर बहती है।

24. दिखाये गए चित्र में प्रतिरोध r_1 और r_2 तथा E_1 और E_2 का विद्युतवाहक बल है। स्रोत का आंतरिक प्रतिरोध नगण्य है, R के किस मान पर तापीय शक्ति अधिकतम होगी—



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

25. जब एक 6.0 वोल्ट वि.वा.बल तथा 1Ω आंतरिक प्रतिरोध वाली बैटरी को एक बाह्य प्रतिरोध से जोड़ा जाता है तो इसकी टर्मिनल वोल्टता 5.8 वोल्ट रह जाती है। बाह्य प्रतिरोध का मान ज्ञात कीजिये

- (A) 29 Ω (B) 25 Ω (C) 31 Ω (D) 43 Ω

26. निम्न कथनों को ध्यान से पढ़िये:

Y : ताप बढ़ने पर अर्धचालक की प्रतिरोधकता घटती है।

Z : एक ठोस चालक में, ताप बढ़ाने के साथ मुक्त इलेक्ट्रॉनों व आयनों की बच टक्करों की दर बढ़ती है।

- (A) Y सत्य है किन्तु Z असत्य है। (B) Y असत्य है किन्तु Z सत्य है
 (C) Y व Z दोनों सत्य है। (D) Y सत्य है व Z, Y के लिये सही कारण है।

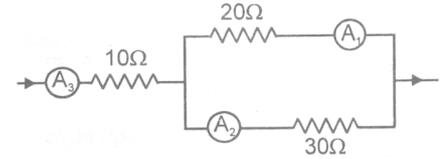
- 27.* एक माइक्रोअमीटर पर प्रतिरोध 100Ω व इसके पैमाने की कुल परास $50 \mu A$ है। यदि इसमें कुछ प्रतिरोध जोड़ दिया जाये तो इसे उच्च परास वाले अमीटर या वोल्टमीटर की तरह काम में लिया जा सकता है। सही परास पर प्रतिरोध संयोजन चुनिये:

[1991 ; 2M]

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

28. यदि चित्र में प्रदर्शित अमीटर A_1 का पाठ्यांक 2.4A है, तो अमीटर A_2 तथा A_3 के पाठ्यांक क्या होंगे ? अमीटरों के प्रतिरोध नगण्य मान लीजिये।

- (A) 1.6A (B) 1.2A
 (C) 1A (D) 2A



29. पिछले प्रश्न में अमीटर A_3 का पाठ्यांक है—

- (A) 1.6A (B) 1.2A (C) 4A (D) 2A

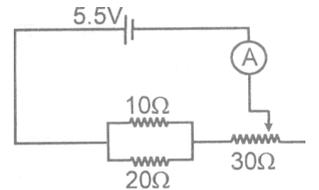
- 30.* विभवान्तर आरोपित करने पर :

- (A) 0K पर कुचालक से प्रवाहित धारा शून्य होती है
 (B) 0K पर अर्धचालक से प्रवाहित धारा शून्य होती है
 (C) 0K पर धातु से प्रवाहित धारा परिमित होती है।
 (D) 300K पर एक p-n डायोड से प्रवाहित धारा परिमित होती है, यदि यह पश्च बायसित है।

[1999 ; 3M]

31. चित्र में प्रदर्शित धारा नियंत्रक का प्रतिरोध 30Ω है। अमीटर का प्रतिरोध नगण्य मानते हुए, धारा नियंत्रक में परिवर्तन में साथ अमीटर से प्रवाहित न्यूनतम तथा अधिकतम धाराओं का अनुपात है—

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



- 32.* एक ϵ विद्युतवाहक बल तथा r आंतरिक प्रतिरोध वाले सेल से एक R और में बाह्य प्रतिरोध में i धारा प्रवाहित की जाती है—

- (A) सेल ϵ शक्ति देता है।
 (B) R में उत्पन्न उष्मा की दर ϵi
 (C) R में उत्पन्न उष्मा की दर $\epsilon i \left(\frac{R}{R+r} \right)$
 (D) सेल में उत्पन्न उष्मा की दर $\epsilon i \left(\frac{r}{R+r} \right)$

Exercise # 3

PART – I : MATCH THE COLUMN

1. निम्न को सुमेलित कीजिए—
 निम्न तालिका में समान ताप पर चार तांबे की छड़ों की लम्बाईयां उनके व्यास और उनके सिरों के बीच विभवान्तर दिया गया है।

छड	लम्बाई	व्यास	विभवान्तर
1	L	3d	V
2	2L	D	3V
3	3L	2d	2V
4	3L	d	V

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

- (A) धारा सदैव उच्च से निम्न विभव की ओर प्रवाहित होती है। (p) एक प्रतिरोध
 (B) एक तत्व में ऊर्जा क्षय सदैव शून्य होता है। (q) आदर्श सेल/बैटरी
 (C) तत्व में से प्रवाहित धारा सदैव शून्य होती है। (r) अनादर्श सेल/बैटरी
 (D) सिरों पर विभव शून्य हो सकता है। (s) लघु परिपथ/प्रतिरोध
2. स्तम्भ I के चित्रों को स्तम्भ II के चित्रों के साथ समेलित करें तथा आपके उत्तर को ORS में 4x4 मैट्रिक्स में उचित बुलबुले को गहरा कर के दिखाए।
- (A) धारा सदैव उच्च से निम्न विभव की ओर प्रवाहित होती है। (p) एक प्रतिरोध
 (B) एक तत्व में ऊर्जा क्षय सदैव शून्य होता है। (q) आदर्श सेल/बैटरी
 (C) तत्व में से प्रवाहित धारा सदैव शून्य होती है (r) अनादर्श सेल/बैटरी
 (D) सिरों पर विभव शून्य हो सकता है। (s) लघु परिपथ प्रतिरोध

PART – II : COMPREHENSIVE

अनुच्छेद # 1

एक हाई टेन्शन तार, अच्छे ढंग से भू-सम्पर्कित तार जिसे भूसम्पर्कित तार कहते हैं के सापेक्ष उच्च विभव पर होता है। आपने सड़कों के समान्तर खींचे हुए ऐसे तारों को जरूर देख होगा। 1km दूर स्थित दो बिन्दुओं A और B के बीच हाई टेन्शन तार है। HT तार और भूसम्पर्कित तार के बीच 1km दूरी है। HT तार (और भूसम्पर्कित तार का भी) का प्रतिरोध $1\Omega/m$ है। इस तार का बिन्दू A पर भूसम्पर्कित तार के सापेक्ष विभव 11KV है और इसमें 1A धारा वह रही है जो भूसम्पर्कित तार से जनरेटर में पुनः लौटती है। यह तार अत्यधिक मोटा तार होता है। जिस खम्भे से ये तार खींचे होते हैं उस एक साईन बोर्ड 'DANGER, 11KV' होता है। आप सोचते होंगे यदि कोई इस तार को छुएगा तो क्या होगा क्या उसके झटका लगेगा या नहीं। यह इस पर निर्भर करता है कि हमारे शरीर में बहने वाली धारा एक विशेष मान से अधिक हो जाती है जिसे हम क्रान्तिक धारा कहते हैं।

3. HT तार मोटे क्यों होते हैं सबसे उचित विकल्प चुनिए—
 (A) इसलिए कि अधिक धारा प्रवाहित हो सके।
 (b) इसलिए कि प्रतिरोध कम हो सके जिससे संचरण लाईन में शक्ति क्षय कम हो।
 (C) इसलिए कि यह अधिक तनाव सह सके और कम लटके।
 (D) इसलिए कि भविष्य में जनसंख्या बढ़ने पर वहीं तार प्रयोग किया जा सके।
4. मान लीजिए कि एक पक्षी जिसके पैरों के बीच प्रभवी प्रतिरोध 10Ω है। HT तार पर बैटा है इसके पैर के बीच की दूरी 10cm है। पक्षी के पैरों के बीच लगभग विभवान्तर होगा।
 (A) 0.1V (B) 1 V (C) 10 V (D) 0.05 V

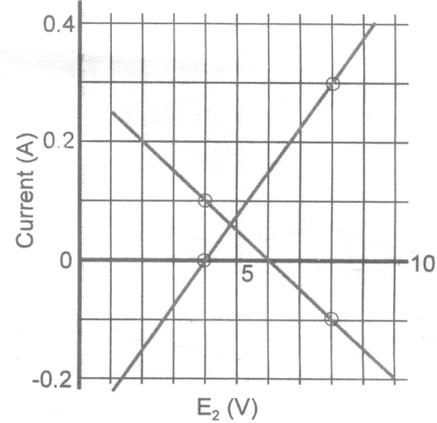
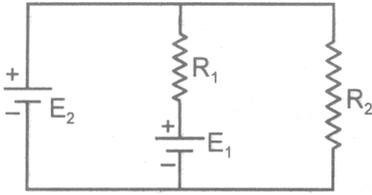
5. उपर्युक्त प्रश्न में पक्षी से बहने वाली धारा होगी
 (A) 10 A (B) 1 A (C) 0.01 A (D) 0.005 A
6. यदि अधिक तनाव लाईन (H.T.) तथा पृथ्वी तार (Earth wire) के बीच किसी बिन्दु A पर विभवान्तर 11kV हो तो इन तारों के बीच विभवान्तर बिन्दु B पर होगा।
 (A) 1 KV (B) 2 KV (C) 9 KV (D) 10 KV
7. यदि पक्षी के लिए क्रान्तिक धारा 0.1A तो 11KV किसी बिन्दु A पर प्रवाहित करने पर अधिकतम शक्ति कितनी होगी ताकि तार पर बैटा पक्षी (यह मानें कि पक्षी के दोनों पैरों के बीच की दूरी 10cm है) किसी भी तरह का झटका (shock) अनुभव नहीं करे।



- (A) 111 KW (B) 11 KW (C) 101 KW (D) 110011 KW

अनुच्छेद # 2

नीचे दिये गये परिपथ में दोनों बैटरियां आदर्श हैं बैटरी 1 का विद्युत वाहक बल E_1 है। तथा इसका मान नियत है। बैटरी 2 का विद्युत वाहक बल E_2 , 1.0V से 10.0V तक परिवर्तनशील है। नीचे दिये गये ग्राफ में दोनों बैटरियों से धारा को K_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 को ऋणात्मक माना गया है। (विद्युत वाहक बल कि दिशा ऋणात्मक से धनात्मक की ओर ली गई है।)



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

PART – III : ASSERTION / REASON

11. वक्तव्य –1 : ओमीय प्रतिरोध के किसी बिन्दु पर धारा घनत्व \vec{j} उस बिन्दु पर विद्युत क्षेत्र \vec{E} की दिशा में होता है।
 वक्तव्य–2 एक बिन्दु आवेश को जब स्थिर विद्युत क्षेत्र में विराम से छोड़ा जाता है, तो यह हमेशा विद्युत बल रेखाओं अनुदिश गति करता है।
 (A) वक्तव्य–1 सत्य है, वक्तव्य–2 सत्य है, वक्तव्य–2 वक्तव्य–1 का सही स्पष्टीकरण है।
 (B) वक्तव्य–1 सत्य है, वक्तव्य–2 सत्य है, वक्तव्य–2 वक्तव्य–1 का सही स्पष्टीकरण नहीं है।
 (C) वक्तव्य–1 सत्य है, वक्तव्य–2 असत्य है।
 (D) वक्तव्य–1 असत्य है, वक्तव्य–2 सत्य है।

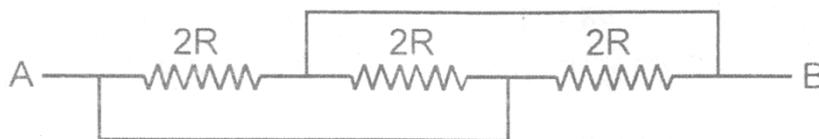
12. वक्तव्य-1: एकसमान अनुप्रस्थ काट तथा एकसमान प्रतिरोधकता के एक तार के एक आदर्श सेल के सिरों पर जोड़ा जाता है। अब तार के आयतन को नियत रखते हुये, तार की लम्बाई को दुगुना किया जाता है। तार को खींचने के बाद इलेक्ट्रॉनों का अनुगमन वेग तार को खींचने के पहले का एक चौथाई हो जाता है।
 वक्तव्य-2 यदि (एक समान प्रतिरोधकता तथा एकसमान अनुप्रस्थ काट के) l_0 लम्बाई के एक तार को $n l_0$ लम्बाई तक खींचा जाता है, तो इसका प्रतिरोध तार को खींचने के पहले का n^2 गुना हो जाता है (खींचने के प्रक्रिया में तार का आयतन स्थिर रखा जाता है) आगे, एक नियत विभवान्तर पर धारा प्रतिरोध के व्युत्क्रमानुपाती होती है। अन्त में, मुक्त इलेक्ट्रॉन का अनुगमन वेग धारा के सीधे समानुपाती होता है तथा धारा प्रवाही तार के अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल के व्युत्क्रमानुपाती होता है।
- (A) वक्तव्य-1 सत्य है, वक्तव्य-2 सत्य है, वक्तव्य-2 वक्तव्य-1 का सही स्पष्टीकरण है।
 (B) वक्तव्य-1 सत्य है, वक्तव्य-2 सत्य है, वक्तव्य-2 वक्तव्य-1 का सही स्पष्टीकरण नहीं है।
 (C) वक्तव्य-1 सत्य है, वक्तव्य-2 असत्य है।
 (D) वक्तव्य-1 असत्य है, वक्तव्य-2 सत्य है।

PART – IV : TRUE/FALSE

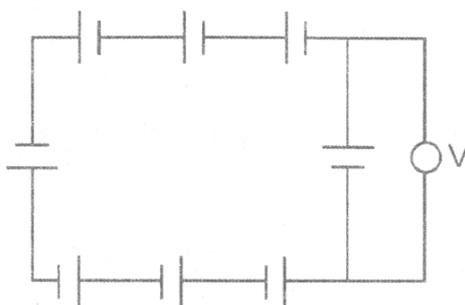
13. State true and false :
- (i) विभवान्तर की अनुपस्थिति में चालक के इलेक्ट्रॉनों की कोई गति नहीं होती है। [1982; 2m]
 (ii) एक विद्युत अपघट्य विलयन में, विद्युत धारा मुख्यतः मुक्त इलेक्ट्रॉनों की हलचल के कारण होती है। [JEE - 80]
 (iii) एक बेलनाकार चालक में स्थायी धारा प्रवाहित हो रही है। क्या चालक के अन्दर कोई विद्युत क्षेत्र है? [JEE - 82]
 (iv) एक अमीटर जिसका आन्तरिक प्रतिरोध 90 ओम है। 1.85 A धारा पढ़ता है, जब एक परिपथ में जोड़ा जाता है जिसमें एक बैटरी व दो प्रतिरोध 700 ओम व 410 ओम के श्रेणीक्रम में है। वास्तविक धारा 1.85 A ही रहेगी। [REE - 95]

PART – V : FILL IN THE BLANKS

14. Fill in the blanks:
- (i) एक 500 वॉट तथा 100 वोल्ट वाले एक विद्युत बल्ब को 200 वोल्ट वाली सप्लाय में लगाया जाता है। बल्ब के साथ में R ओम का प्रतिरोध श्रेणी में लगाया जाता है ताकि बल्ब 500 वॉट देता है प्रतिरोध ओम है। [1987 ; 2M]
 (ii) नीचे दिये गए परिपथ में बिन्दु A तथा B के मध्य तुल्य प्रतिरोध Ω है [1997 ; 2M]



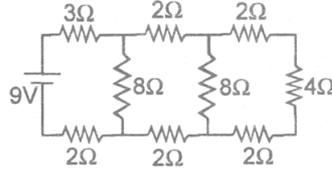
- (iii) नीचे दर्शाए गए परिपथ में प्रत्येक बैटरी 5 V तथा 0.2 ओम आंतरिक प्रतिरोध वाली है आदर्श वोल्टमीटर का पाठ्यांक..... V है। [1997 ; 2M]



Exercise # 4

JEE PROBLEMS (LAST 10 YEARS)

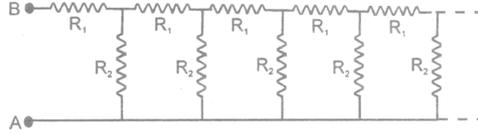
1. चित्र में दर्शाये में, धारा



[JEE-1998 ; 2/200]

- (A) 3Ω प्रतिरोध से $\frac{1}{2}A$ है
 (B) 3Ω प्रतिरोध से $\frac{1}{4}A$ है
 (C) 4Ω प्रतिरोध से $\frac{1}{2}A$ है।
 (D) 4Ω प्रतिरोध से $\frac{1}{4}A$ है।

2. चित्र में अनन्त सीढ़ी चालक को लें। A तथा B बिन्दुओं के बीच एक वोल्टेज आरोपित किया जाता है। यदि प्रत्येक भाग के बाद विभव धारा रह जाता है तो अनुपात R_1/R_2 ज्ञात करो। इसको कुछ भागों के बाद समाप्त करने की विधि बताइये, अधिक त्रुटि किये बिना।

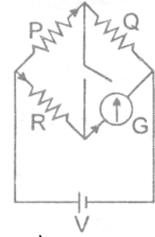


[REE ; 98]

3. दिखाये परिपथ में $P \neq R$ कुंजी S के खुले या बन्द होने की स्थितियों में गैल्वेनोमीटर का पाठयांक समान रहता है। तब—

[JEE 1999, 2/100]

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



4. समरूप अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल का नाइक्रोम का तार आयताकार लूप ABCD बनाने के लिए मोड़ा जाता है। समान अनुप्रस्थ काट का दूसरा नाइक्रोम का तार विकर्ण AC बनाने के लिये जोड़ा जाता है। BD व AC पर प्रतिरोधों का अनुपात ज्ञात कीजिए व यदि $AB = 0.4m$ व $BC = 0.3m$

[REE 2000]

5. एक विद्युत केतली में दो कुण्डलियां हैं। जब एक कुण्डली चालू की जाती है तो यह जल को उबालने में 10 मिनट लेती है व दूसरी चालू की जाती है तो यह 20 मिनट लेती है। जब दोनों कुण्डलियां उपयोग की जाती है तो जल को उबालने में कितना समय लगेगा—

[REE 2000]

- (a) श्रेणीक्रम में और
 (b) समान्तर क्रम में

6. एक राशि X को $\epsilon_0 L \frac{\Delta V}{\Delta t}$ द्वारा व्यक्त करते हैं जहां ϵ_0 निर्वात की विद्युतशीलता है L लम्बाई है ΔV विभवान्तर तथा Δt समय अन्तराल है। X का विमीय सूत्र समान होगा—

[JEE-2001, 3/105]

- (A) प्रतिरोध के (B) आवेश के (C) विभव के (D) धारा के

7. चित्र में L लम्बाई का असरूप वृत्तकार अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल का चालक दिखाया गया है। अनुप्रस्थ काट की त्रिज्या r_1 से r_2 ($r_2 > r_1$) तक रेखीय रूप से बढ़ती। पदार्थ की प्रतिरोधकता ρ है। यह मानते हुए कि $b - a \ll l$ चालक का प्रतिरोध एवं इस पर विभवान्तर ज्ञात कीजिये—

[REE - 2001, 7]



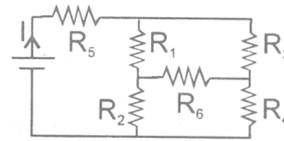
8. नगण्य आन्तरिक प्रतिरोध के तीन समरूप सेलों एवं L लम्बाई के तार को श्रेणीक्रम में जोड़ा गया है। धारा के कारण तार का ताप t समय में ΔT बढ़ जाता है। यदि समान सेलों की संख्या N को समान पदार्थ तथा अनुप्रस्थ काट के 2L लम्बाई के तार के साथ श्रेणीक्रम में जोड़ा जाये तथा तार का ताप समय t में ΔT बढ़ता हो तो N का मान है

[JEE - 2001, 3/105]

- (A) 4 (B) 6 (C) 8 (D) 9

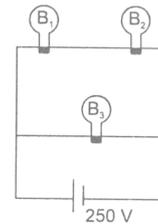
9. दिये गये परिपथ में यह प्रेक्षित होता है कि धारा I प्रतिरोध R_6 के मान से स्वतन्त्र हैं तो प्रतिरोधों के मान संतुष्ट करेंगे
[JEE – 2001,3/105]

- (a) $R_1 R_2 R_5 = R_3 R_4 R_6$
 (b) $\frac{1}{R_5} + \frac{1}{R_6} = \frac{1}{R_1 + R_2} + \frac{1}{R_3 + R_4}$
 (c) $R_1 R_4 = R_2 R_3$
 (d) $R_1 R_3 = R_2 R_4 = R_5 R_6$



10. 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 शक्तियां क्रमशः W_1, W_2 तथा W_3 हो तो—

- (a) $W_1 > W_2 = W_3$
 (b) $W_1 > W_2 > W_3$
 (c) $W_1 < W_2 = W_3$
 (d) $W_1 < W_2 < W_3$



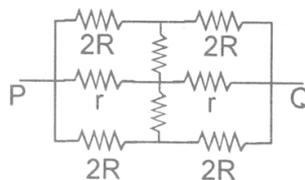
[JEE – 2002,3/105]

11. X- किरण नालिका में आरोपित विभवान्तर 5kV तथा बहने वाली धारा 3.2mA है। तो लक्ष्य से प्रति सैकण्ड टकराने वाले इलेक्ट्रॉनों की संख्या है—
[JEE – 2002,3/105]

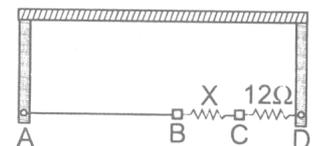
- (A) 2×10^{16} (B) 5×10^{16} (C) 1×10^{17} (D) 4×10^{15}

12. दिखाये गये विद्युत परिपथ में बिन्दु P तथा Q के बीच प्रभावी प्रतिरोध है—
[JEE – 2002,3/105]

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

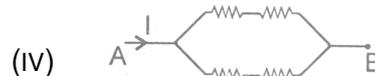
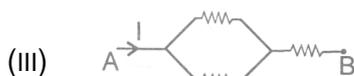
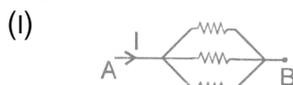


13. चित्रानुसार एकसमान 1 मीटर लम्बे पहले पतले तार AB एक अज्ञात प्रतिरोध X तथा 12Ω के प्रतिरोधों को मोटी सुचालक पट्टी से जोड़ा गया है। बैटरी तथा गेल्वेनोमीटर (चलित जॉकी सहित) भी उपलब्ध। X का मान ज्ञात करने के लिए उचित संयोजन किये जाते हैं। वहीटस्टोन सेतू के सिद्धान्त का उपयोग करते हुए निम्न प्रश्नों का उत्तर दीजिए—
[JEE 2002; 5/100]



- (a) क्या गेल्वेनोमीटर पर धनात्मक व ऋणात्मक टर्मिनी है ?
 (b) अपनी उत्तर पूस्तिका में चित्र बनाइये एवं बैटरी व गेल्वेनोमीटर (जोकी के साथ) को उपयुक्त बिन्दुओं पर जुड़े हुए दर्शाइये।
 (c) उपयुक्त संयोजन के बाद यह पाया जाता है कि जब खिसकाने वाली जोकी तार को A से 60cm दूरी पर छूती है तो गेल्वेनोमीटर में कोई विक्षेप नहीं होता। प्रतिरोध X का मान ज्ञात कीजिए।

14. दिये गए परिपथों को व्ययित शक्ति के क्रम में व्यस्थित करें, यदि प्रक्रम से मसान धारा बहती है। प्रत्येक प्रतिरोध का मान r है—
[JEE-2003, 3/90]

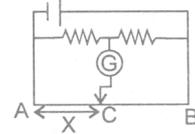


- (A) $P_2 > P_3 > P_4 > P_1$
 (C) $P_1 > P_2 > P_3 > P_4$

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

15. 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: [JEE – 2003, 3/90]

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

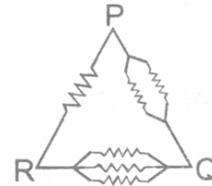


16. टर्मिनलों से बैटरी जोड़कर, विभव विभाजक को पूरा करें। निर्गत टर्मिनलों को भी दर्शाये। [JEE – 2003, 2/60]



17. दिये गये परिपथ में सभी प्रतिरोध समान है तो तुल्य प्रतिरोध महत्तम होगा—

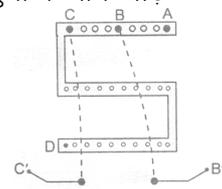
- (a) PR
 (b) PQ
 (c) RQ
 (d) same for all



[JEE – 2004, 4/84]

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

- (a) A तथा B
 (b) B तथा C
 (c) C तथा D
 (d) A तथा A

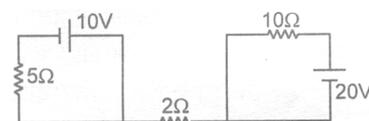


[JEE – 2004, 4/84]

19. ओम के नियम के सत्यापन के लिए $R = 100\Omega$ का प्रयोग करते हुए परिपथ चित्र खींचें। 10^{-3} तथा $10^{10} \Omega$ प्रतिरोधों के गेल्वेनोमीटर का प्रयोग करते हुए अमीटर तथा वोल्टमीटर की स्थितियां स्पष्ट दर्शाये। [JEE – 2004, 4/60]

20. दिखाये गये परिपथ में 2Ω प्रतिरोध से बहने वाली धारा है—

- (A) 2A
 (B) 0 A
 (C) 4 A
 (D) 6 A



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

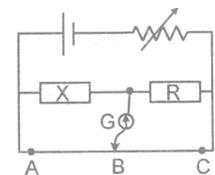
21. 100Ω प्रतिरोध के गेल्वेनोमीटर के पूर्ण पैमाना विक्षेप के लिए आवश्यक धारा $100\mu A$ है। 0.1Ω प्रतिरोध को इसके समान्तर क्रम में जोड़कर अमीटर गनाते है। पूर्ण पैमाना विक्षेप के लिए परिपथ में बहने वाली न्यूनतम धारा है—

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

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

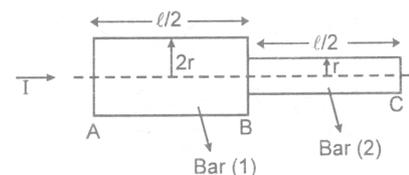
22. R प्रतिरोध के तीन मानों R_1, R_2, R_3 नामों के लिए जॉकी की सन्तुलन स्थितियां क्रमशः

A, B तथा C है। X की गणना के लिए कौनसी स्थिति सर्वाधिक शुद्ध परिणाम देगी। कारण बताओ। B तार के मध्य बिन्दु के नजदीक है। [JEE (mains)'2005, 2/60]



23. 'r' तथा '2r' त्रिज्याओं की दो छड़े दर्शाये अनुसार सम्पर्क में रखी है। छड़ों से I धारा बहती है। निम्न में कौन सही है ?

- (A) छड़ (1) में उत्पन्न ऊष्मा छड़ (2) से दुगुनी है
 (B) दोनों भागों में विद्युत क्षेत्र बराबर है।
 (C) AB के परितः धारा घनत्व BC के परितः से दुगुना है।
 (D) BC के सिरों पर विभवान्तर AC के सिरों से चार गुना है।



[JEE'2006; 3/184]

24. एक मीटर-सेतु (तार की लम्बाई 100 cm) के एक खाली स्थान में 2Ω का प्रतिरोध जोड़ा जाता है और दूसरे खाली स्थान में 2Ω से बड़ा एक अज्ञात प्रतिरोध जोड़ा जाता है। जब इन प्रतिरोधों के स्थान आपस में बदल दिये जाते हैं तो संतुलन बिन्दु 20 cm खिसक जाता है। किसी भी प्रकार की अशुद्धियों को नगण्य मानते हुए, अज्ञात प्रतिरोध का मान ढे

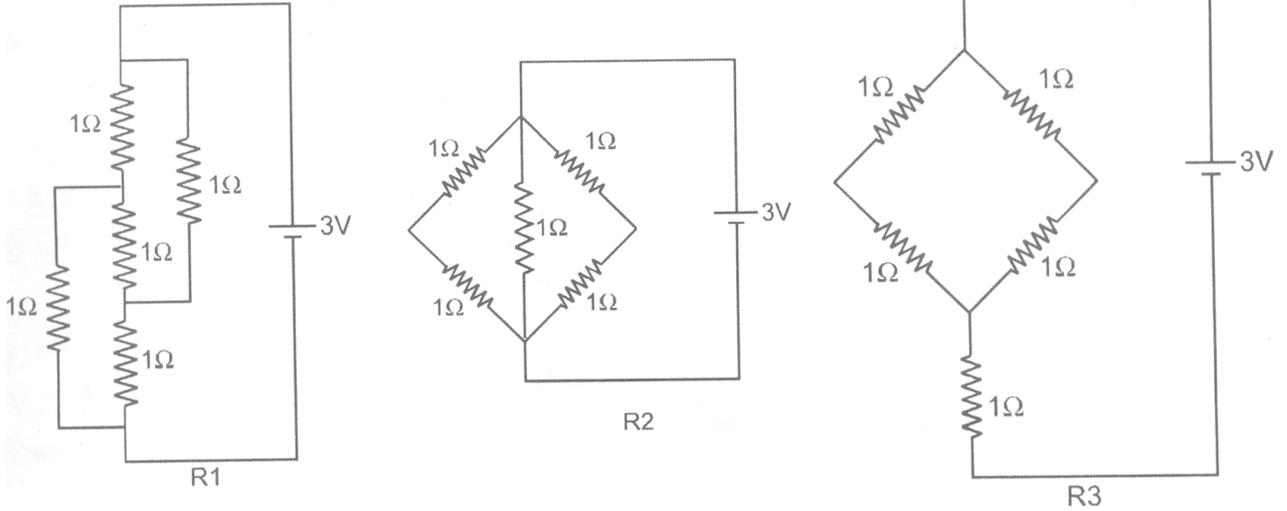
[JEE'2007_Paper-1, 3/81]

- (A) 3Ω (B) 4Ω (C) 5Ω (D) 6Ω

25. चित्र अनुसार प्रतिरोधों के तीन विन्यास R_1, R_2 तथा R_3 को 3V बैटरी से जोड़ा गया है। यदि विन्यास R_1, R_2 तथा R_3 में शक्ति का क्षय क्रमशः P_1, P_2 तथा P_3 है तो

[JEE'2006_, 3/163]

चित्र :



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

26. **वक्तव्य-1:** मीटर ब्रिज (Meter Bridge) के एक प्रयोग में, एक अज्ञात प्रतिरोधक का शून्य विक्षेप (null point) मापा जाता है। फिर अज्ञात प्रतिरोध को एक अन्तक्षेत्र (enclosure) में, जिसका तापमान बढ़ा हुआ है, रखा जाता है। मानक प्रतिरोध का मान घटाकर शून्य विक्षेप को उसी बिन्दु पर प्राप्त किया जा सकता है।

[JEE'2008_, 3/163]

तथा

वक्तव्य-2: धातु का प्रतिरोध, तापमान बढ़ने के साथ बढ़ता है।

- (a) वक्तव्य-1 सत्य है, वक्तव्य-2 सत्य है, वक्तव्य-2 वक्तव्य-1 का सही स्पष्टीकरण है।
(b) वक्तव्य-1 सत्य है, वक्तव्य-2 सत्य है, वक्तव्य-2 वक्तव्य-1 का सही स्पष्टीकरण नहीं है।
(c) वक्तव्य-1 सत्य है, वक्तव्य-2 असत्य है।
(d) वक्तव्य-1 असत्य है, वक्तव्य-2 सत्य है।

Answers

EXERCISE # 1

Part -1

SECTION (A) :

A1. 300 C, 30 A A2. $\frac{0.5 \times 10}{1.6 \times 10^{-19}} \times \frac{1}{2} = \frac{25}{16} \times 10^{19}$

A3. $\frac{1.5 \times 63.5 \times 10^{-3}}{1.6 \times 6 \times 9} = 1.1 \times 10^{-3} \text{ ms}^{-1} \text{ or } 1.1 \text{ mm s}^{-1}$

SECTION (B)

B1. (a) $n = \frac{2}{1.6} \times 10^{17} = 1.25 \times 10^{17}$

(b) $\frac{2}{\pi} \times 10^6 = 6.37 \times 10^5 \text{ A/m}^2$

B2. 25 V/m

B3. (i) 41°C (ii) $\frac{\ell n 2}{273} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ B4. T_2

SECTION (C)

C1. (a) प्रत्येक में $E = 10 \text{ V}$

(b) (A) स्रोत की तरह कार्य करता है। (B) भार की तरह कार्य करता है।

(c) $V_A = 9 \text{ V}, V_B = 11 \text{ V}$

(d) $P_A^A = 9 \text{ W}, P_B = 11 \text{ W}$

(e) ऊष्मा दर = प्रत्येक में 1W

(f) 10 वॉट प्रत्येक में (g) 9V, 11V (h) 9W, 11W

C2. (a) बांयी तरफ (b) सभी बराबर

(c) b, तब a एवं c पर बराबर। (a) a, c बराबर है b

C3. (a) 7.5 V, (b) 24 mA (C) 12 V से अधिक

C4. (a) $V_A = V_B = V_C = V_D = 0 \text{ V},$
 $V_E = 10 \text{ V} = V_F = V_G = V_H, V_I = 15 \text{ V},$
 $V_J = 15 \text{ V}, V_K = 15 \text{ V}$

(b) $V_1 = 15 \text{ V}, V_2 = 5 \text{ V}, V_3 = 15 \text{ V}$

(c) प्रत्येक स्रोत की तरह कार्य करेगा।

(d) 17.5A (↑), 15A (↓) 2.5A (↑)

5A (↓) दिये परिपथ में बायें से दायें

(e) 1Ω प्रतिरोध (f) सबसे बांयी बैटरी

C5. (a) $\frac{50}{11} = 4.55 \text{ A}$ (b) $\frac{22 \times 11}{5} = 48.4 \Omega$

(c) 1000W (d) 240 cal s^{-1} (e) $80/3 \text{ gm}$.

SECTION (D)

D1. (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) gW

(g) 9V (h) 4Ω प्रतिरोध (i) 3 W.

D2. (a) $R=3$ (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) $V=4 \text{ V}$ प्रत्येक में

(d) 12W (e) 4W (f) 8W

(g) 4Ω (h) 4W

D3. (a) 3.7V (b) 3.7V

D4. (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) $R_{AC} = 4/3 \Omega$

D5. (ii) 1.5A

D6. (i) $\frac{150}{7} = 21.43 \text{ V}$, (ii) 16000Ω

SECTION (E):

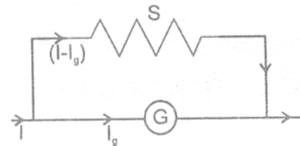
E1. (i) $\frac{12}{8.59} = 1.4 \text{ A}$ (ii) $\frac{12 \times 8.5}{8.59} = 11.9 \text{ V}$

E2. (i) $\frac{1}{2} = 0.5 \text{ A}$ (ii) $\frac{1}{12} = 0.0833 \text{ A}$

(iii) $1.5 + \frac{1}{2} \times 0.4 = 1.7 \text{ V}$

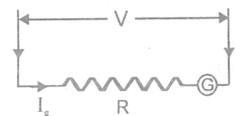
SECTION (F)

F1.



(a) $S = \frac{30 \times 2 \times 10^{-3}}{0.3 - 2 \times 10^{-3}} = 0.2013 \Omega$

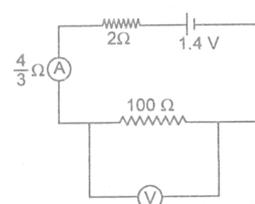
(b) $R = 70 \Omega$



F2. (a) 24 V (b) 28 V

F3. $\left(\frac{70}{60} - 1\right) \times 9.5 = \frac{9.5}{6} \text{ ohm}$

F4. (i)



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

F5. (a) $\frac{82.3}{67.3} \times 1.02 = 1.25 \text{ V}$

(b) उच्च प्रतिरोध संतुलन बिन्दु प्राप्त करने में प्रारम्भिक धारा को कम रखता है। यह आदर्श सेल को नष्ट होने से बचाना है।

(c) उच्च प्रतिरोध संतुलन बिन्दु को प्रभावित नहीं करता, क्योंकि आदर्श सेल शाखा से उस समय कोई धारा नहीं बहती।

(d) चालक सैल का आन्तरिक प्रतिरोध, विभवमापी तार में बहने वाली धारा को प्रभावित करता है। चुम्बिक विभव प्रवणता बदल जाती है, अतः संतुलन बिन्दु प्रभावित होता है।

(e) नहीं चालक सैल का वि.वा.बल सैल के वि.वा. बल से ज्यादा होना आवश्यक है।

(f) यह परिपथ अल्प वि.वा.बल मापने में कारगर नहीं है क्योंकि संतुलन बिन्दु A के नजदीक होगा तथा वि.वा. बल मापन में लम्बाई मापन के कारण प्रतिशत त्रुटि ज्यादा होगी

$$E = \frac{V}{100} \ell \Rightarrow \frac{dE}{E} = \frac{d\ell}{\ell} \text{ ज्यादा होगा यदि } \ell \text{ ज्यादा होगी}$$

PART II

SECTION (A):

A1. C A2. D A3. A A4. D

SECTION (B):

B1. AD B2. D

SECTION (C):

C1. B C2. D C3. B C4. A C5. AC C6. ABD C7. B C8. A C9. B

SECTION (D):

D1. (a) B (b) C D2. B D3. A D4. C D5. A D6. A D7. C D8. B D9. A D10. C D11. B

SECTION (E):

E1. C E2. A

SECTION (F)

F1. C F2. D F3. A F4. ABC F5. ACD F6. A F7. C F8. D F9. D

EXERCISE #2

- (a) $J_0 A/3$ (b) $2J_0 A/3$
- $\frac{1}{4}, \frac{1}{4}$
- (a) (i) $R = \frac{0.35}{2} = 0.175 \Omega$
(ii) $R = 7 \times 10^{-5} \Omega$
(b) (i) $Q = 1200 \text{ C}$ (ii) $n = 75 \times 10^{20}$
- (i) $\frac{(K-1)^2}{K}; \frac{K}{(K-1)}$ (ii) $\left[\frac{(K-1)}{K^2} \right] \frac{V_0}{R_3}$
- (a) $i_0 = \frac{2q}{T}, i = i_0 \left(1 - \frac{t}{T} \right)$ ऊष्मा = $\frac{4Rq^2}{3T}$
(b) $i_0 = \frac{q}{T} \ell n 2$ धारा का प्रारम्भिक मान, तात्क्षणिक मान =
- (a) 10Ω (b) 3200 J
- 2Ω
- CE : ED = $\sqrt{2} : 1$
- $I = \frac{15U}{7R}$
- $\frac{(2 + \pi)ar}{8}$
- (a) $R = \rho_0 \frac{L}{A} \left(\frac{e-1}{e} \right), i = \frac{V_0}{R}$
(b) $V(x) = \frac{V_0(e^{-x/L} - e^{-1})}{1 - e^{-1}}$
- (b) $\left[\frac{V_{ab} r_a r_b}{\rho r^2 (r_b - r_a)} \right]$ (c) $\left[\frac{V_{ab} r_a r_b}{r^2 (r_b - r_a)} \right]$
- 6V and -4V, शून्य
- 12.5 Ω ए 170 Ω प
- (a) 1A (b) 2/3A (c) 1/3 A
- (i) 2 volt, $i_1 = 1A, i_2 = 0A, i_3 = 1A,$
(ii) $i_1 = 1A, i_2 = 2a, i_3 = 1a, i_R = 2A$
- (i) $\frac{2}{13}$ volt (ii) $v_g = \frac{21}{13}, v_H = \frac{19}{13}$
- $V_B - V_A = 21/5 = 4.2 \text{ V}, I = 35/2 = 17.5 \text{ mA (B to A)}$
- $I_1 = 82/27, I_2 = 34/27, I_3 = 0$
- 999 Ω , Series

21. $R_g \frac{700}{3} \Omega$, $\varepsilon = 96$ volt.

(iv) असत्य

22. (i) $v_0 = \frac{3\varepsilon}{4}$, (ii) $\frac{5\ell}{2}$
 (iii) $\frac{\varepsilon}{7R}$, where $R = \frac{\rho\ell}{A}$ and $A = 2\pi a^2$

23. $\frac{20}{3}$ V 24. 4.96 mA, 1.58 volt

PART-II

1. B 2. B 3. A 4. B 5. D 6. A
 7. AC 8. C 9. C 10. B 11. D 12. A
 13. B 14. D 15. B 16. B 17. B 18. B
 19. A 20. B 21. AC 22. ABC 23. ABD
 24. D 25. A 26. C 27. BC 28. A 29. C
 30. ABD 31. A 32. ACD

EXERCISE # 3

PART-I

1. (a) q, (b) p, (c) p, (d) q
 2. (A) p; (B) q,s; (C) s; (D) p,r,s

PART-II

3. B 4. A 5. C 6. C 7. A 8. B 9. B
 10. D

PART-III

11. C 12. D

PART-IV

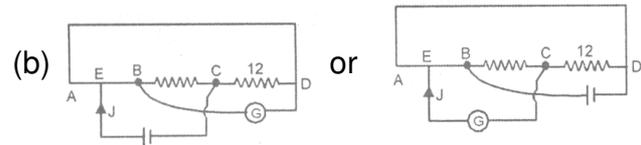
13. (i) असत्य
 (ii) असत्य, विद्युत धारा धनात्मक व ऋणात्मक आयनों की हलचल के कारण होती है।
 (iii) परिपथ में अमीटर को जोड़ने से पहले वास्तविक धारा 1.85 A से अधिक है। अमीटर के जोड़ने के बाद परिपथ का तुल्य प्रतिरोध बढ़ जायेगा। इसलिए विद्युत धारा 1.85 A हो जायेगी।

PART-V

- 14 (i) 20Ω (ii) $R/2$ (iii) zero

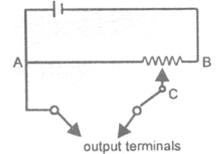
EXERCISE # 4

1. D 2. $1/2$
 3. A 4. $\frac{R_{BD}}{R_{AC}} = \frac{59}{35}$
 5. (a) $t_s = 30$ min. (b) $t_p = \frac{20}{3}$ min.
 6. D 7. $R = \frac{\rho L}{\pi r_1 r_2}$; $V = IR$ 8. B
 9. C 10. D 11. A 12. A
 13. (a) No

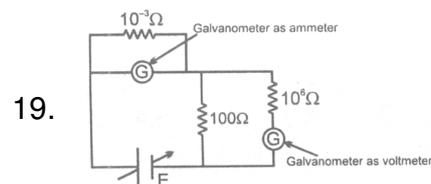


(c) 8Ω

14. A 15. B 16.



17. A 18. D

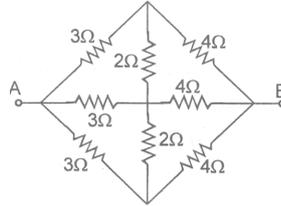


20. B 21. D
 22. Position B 23. D
 24. A 25. C
 26. D

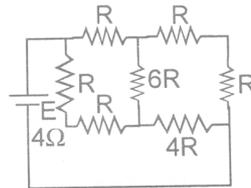
MQB

PART-I: OBJECTIVE QUESTIONS

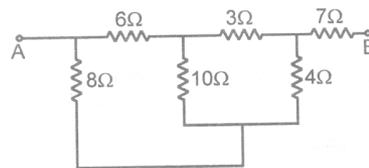
1. पांच प्रतिरोध चित्र में दिखाये अनुसार जुड़े हैं। बिन्दुओं A और B के मध्य तुल्य प्रतिरोध है— [JEE - 1976]



- (A) $10/3\Omega$ (B) $20/3\Omega$ (C) 15Ω (D) 6Ω
2. बड़ी संख्या $N=300$ के समरूप सेलों (आन्तरिक प्रतिरोध 0.3Ω) के समान्तर एवं श्रेणीक्रम संयोजन के बाह्य प्रतिरोध $R=10\Omega$ से जोड़ा गया है। 'n' संख्या के समान्तर संयोजनों में प्रत्येक में बराबर संख्या में सेल श्रेणीक्रम में जुड़े n का मान क्या होगा जिससे बाह्य प्रतिरोध में महत्तम शक्ति उत्पन्न हो—
- (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 6
3. जब चालक से कोई धारा नहीं बहती है तो—
- (A) स्वतंत्र इलेक्ट्रॉन गति नहीं करते हैं।
 (B) बहुत अधिक समयान्तराल में एक स्वतंत्र इलेक्ट्रॉन की औसत चाल शून्य होती है।
 (C) बहुत अधिक समयान्तराल में एक स्वतंत्र इलेक्ट्रॉन का औसत वेग शून्य होता है।
 (D) सभी स्वतंत्र इलेक्ट्रॉनों के वेगो का औसत किसी क्षण शून्य होता है।
4. 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— [JEE - 1995]

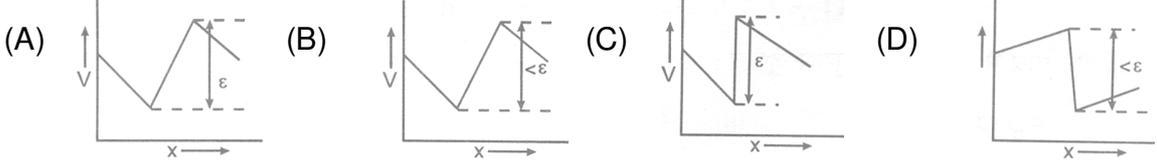


- (A) $4/9$ (B) 2 (C) $8/3$ (D) 18
5. बिन्दु A तथा B के बीच तुल्य प्रतिरोध है:—



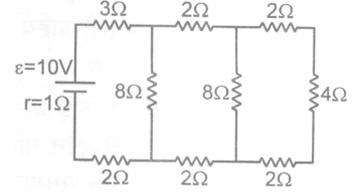
- (A) $\frac{36}{7}\Omega$ (B) 10Ω (C) $\frac{85}{7}\Omega$ (D) इनमें से कोई नहीं
6. 10 मीटर लम्बे एवं $10^{-8}m^2$ अनुप्रस्थ काट के एक चॉदी के तार को उर्ध्वाधर लटकाया है तथा इससे 10 N का भार जोड़ा गया है। चॉदी का यंग प्रत्यास्थता गुणांक एवं प्रतिरोधकता क्रमशः $7 \times 10^{10} N/m^2$ एवं $1.59 \times 10^{-8} \Omega-m$ है। प्रतिरोध में वृद्धि बराबर है—
- (A) 0.0455Ω (B) 0.455Ω (C) 0.91Ω (D) 0.091Ω
7. एक ब्लॉक की सभी भुजाएं जिनके फलक समांतर हैं, 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।
 8. 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 हैं और 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 ?

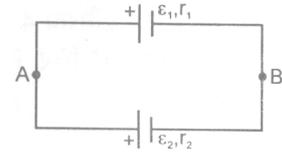


9. एक अमीटर और वोल्टमीटर को एक सेल के साथ श्रेणीक्रम में जोड़ना जाता है। उनके पाठ्यांक क्रमशः A और V है। यदि अब एक प्रतिरोध को वोल्टमीटर के साथ समांतर क्रम में जोड़ते हैं तो
 (A) दोनों A और V बढ़ेंगे (B) दोनों A और V घटेंगे
 (C) A बढ़ेगा V घटेगा (D) A बढ़ेगा V घटेगा

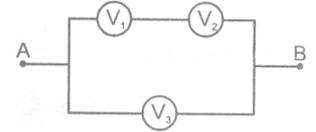
- 10.* दिखाये गये परिपथ में, सेल का वि.वा.बल = 10V और आन्तरिक प्रतिरोध 1Ω
 (A) $3-\Omega$ प्रतिरोध में धारा 1A.
 (B) $3-\Omega$ प्रतिरोध में धारा 0.5A है।
 (C) $4-\Omega$ प्रतिरोध में धारा 0.5A है।
 (D) $4-\Omega$ प्रतिरोध में धारा 0.25A है।



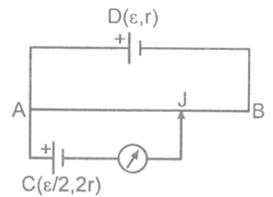
- 11.* असमान वि.वा.बल ϵ_1 व ϵ_2 तथा आन्तरिक प्रतिरोध r_1 व r_2 के दो सेलों को जोड़ा जाता है जैसा कि दिखाया गया है। बिन्दु A और B पर विभव क्रमशः V_A तथा V_B है।
 (A) एक सेल दूसरे सेल को लगातार ऊर्जा की आपूर्ति करेगा।
 (B) दोनों सेलों का विभवान्तर बराबर होगा
 (C) एक सेल का विभवान्तर इसके वि.वा.बल से अधिक होगा।
 (D) $V_A - V_B = \frac{(\epsilon_1 r_2 + \epsilon_2 r_1)}{r_1 + r_2}$



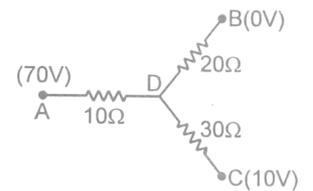
- 12.* तीन वोल्टमीटरों जिसमें सभी का प्रतिरोध भिन्न है को दिखाये अनुसार जोड़ा गया है। जब A और B सिरों के बीच कुछ विभवान्तर लगाया जाता है तो V_1, V_2, V_3 होंगे—
 (A) $V_1 = V_2$ (B) $V_1 \neq V_2$ (C) $V_1 + V_2 = V_3$ (D) $V_1 + V_2 = V_3$



- 13.* विभवमापी में सेल D का वि.वा.बल ϵ व आन्तरिक प्रतिरोध r है। सेल C का वि.वा.बल $\epsilon/2$ व आन्तरिक प्रतिरोध $2r$ है। विभवमापी तार 100 cm लम्बा है। यदि संतुलन पर लम्बाई $AJ = l$ है तो
 (A) $l = 50$ cm
 (B) $l > 50$ cm
 (C) संतुलन तभी प्राप्त होगा जब तार AB का प्रतिरोध r से बड़ा होगा।
 (D) संतुलन प्राप्त नहीं किया जा सकता है।

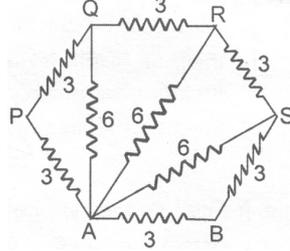


- 14.* परिपथ में दर्शाये अनुसार A, B व C विभव क्रमशः 70 V, शून्य और 10 V है।
 (A) बिन्दु D का विभव 40 V है।
 (B) AD, DB, DC भागों में धाराएं 3 : 2 : 1 में है।
 (C) AD, DB, DC भागों में धाराएं 1 : 2 : 3 है।
 (D) परिपथ कुल 200 वॉट शक्ति खींचता है।



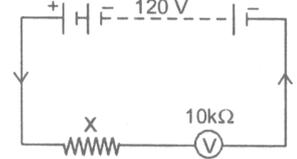
PART – II : SUBJECTIVE QUESTIONS

- यदि एक ताबे का तार 0.1% से लम्बा करने के लिए खींचा जाता है तो इसके प्रतिरोध में प्रतिशत परिवर्तन क्या होगा
[JEE 1978]
- चित्र में सभी प्रतिरोध ओम में है। बिन्दु A व B के मध्य तुल्य प्रतिरोध ज्ञात करो।
[JEE 1979]

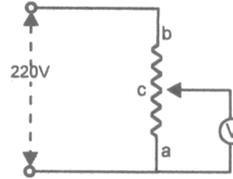


- 30 भागों वाले एक गैल्वेनोमीटर की धारा सुग्राहिता $20 \mu\text{A}$ /भाग है। इसका प्रतिरोध 25 ओम है। आप इसको 1 ऐम्पियर तक मापन करने वाले अमीटर में कैसे परिवर्तित करेंगे। अब इस अमीटर को 1 वोल्ट तक के पादयांक वाले वोल्टमीटर में कैसे परिवर्तित करें ?
[REE 1987]
- दो विद्युत बल्ब प्रत्येक 500 वॉट शक्ति व 220 V लाइन पर कार्य करने के लिए बनाये गये हैं, 110 V लाइन में श्रेणीक्रम में जोड़े जाते हैं। प्रत्येक बल्ब में खर्च शक्ति कितनी होगी।
[JEE 1977]
- एक धारामापी 2.0 A धारा मापने के लिए बनाया गया है यदि कुण्डली का प्रतिरोध 25Ω हो तो पूर्ण पैमाने विक्षेप के लिए यह 1 mA धारा लेता हो, तो प्रयुक्त शन्ट का प्रतिरोध क्या होगा चाहिए ?

- एक 120 वोल्ट का दिष्ट स्रोत एक बड़े प्रतिरोध X के साथ जोड़ा गया है। 10Ω प्रतिरोध का एक वोल्टमीटर जो 4 वोल्ट पादयांक देता है, को परिपथ के श्रेणीक्रम में जोड़ा गया है। X का परिमाण क्या है? बड़े प्रतिरोध को मापने के लिए परिपथ में धारामापी के बनाए वोल्टमीटर जोड़ने का उद्देश्य क्या है ?



- चित्र में दिखाये अनुसार 220 वोल्ट का विभवान्तर 1200Ω के धारा नियन्त्रक पर लगाया जाता है। वोल्टमीटर V का प्रतिरोध 600Ω है व बिन्दु C, a से b की एक चौथाई दूरी पर है। वोल्टमीटर का पादयांक कितना ँ
[JEE - 1977]

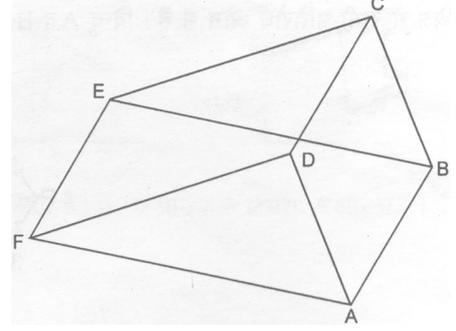


- एक व्यक्ति 40 वॉट के बल्ब को जलाने के लिये विद्युत शक्ति उत्पन्न करने के लिये उसके नहाने के टब के पानी का उपयोग करने का निश्चय करता है। नहाने का टब सतह से 10m ऊंचाई पर स्थित है, एवं इसमें 200 लीटर जल भरा जा सकता है। यदि हम सतह पर जल से घुमाया जा सकने वाला पहिया व जनित्र लगाते हैं, बल्ब को जलाने के लिये नहाने के टब से जल का निकास किस दर से होना चाहिये। यदि नहाने का टब प्रारम्भ में पूरा भरा है तो हम बल्ब को कितने समय तक चालू रख सकते हैं, यदि जनित्र की दक्षता 90% है।
[REE - 1990]

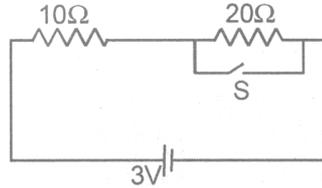
- आन्तरिक प्रतिरोध 3Ω व वि.वा.बी 3.4 वोल्ट का एक सेल 2Ω प्रतिरोध के अमीटर व 100Ω के बाह्य प्रतिरोध के साथ जोड़ा जाता है। जब 100Ω के प्रतिरोध पर वोल्ट मीटर लगाया जाता है तो अमीटर का पादयांक 0.04 ऐम्पियर है। वोल्टमीटर व इसके प्रतिरोध द्वारा पढ़ा गया वोल्टेज ज्ञात कीजिये। यदि वोल्टमीटर आदर्श होता तो इसका पादयांक क्या होता ?
[REE - 1990]

- जब 0.2mm^2 अनुप्रस्थ काट के सीसे के फ्यूज तार को लघुपथित करते हैं तो फ्यूज तार में धारा 30 A पहुँच जाती है। लघुपथित करने के कितने समय पश्चात् फ्यूज तार पिघलना प्रारम्भ करेगा ? सीसे के लिए विशिष्ट उष्मा $= 0.032$ कैलोरी ग्राम $^{-1} (^{\circ}\text{C})^{-1}$ गलनांक $= 327^{\circ}\text{C}$, घनत्व $= 1.98$ ग्राम/सेमी. $^{-3}$ तथा प्रतिरोधकता 22×10^{-6} ओम/सेमी. है। तार का प्रारम्भिक ताप 20° है। ऊष्मा क्षय को नगण्य मानें।

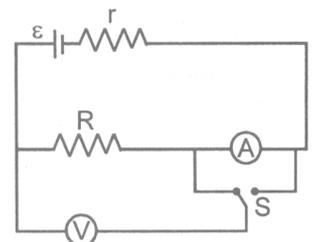
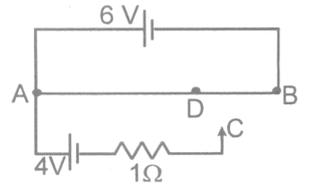
11. परिपथ में जब सेल जोड़ते हैं तो धारा I_1 है। जब एक अतिरिक्त समरूप सेल, पहले के साथ श्रेणीक्रम में जोड़ते हैं तो परिपथ में धारा I_2 बहती है। जब उसी सेल को पहले के साथ समान्तर क्रम में जोड़ते हैं तो धारा I_3 पायी जाती है। दर्शाये कि :
 $3I_2I_3 = 2I_1(I_2 + I_3)$
12. समान्तर क्रम में जुड़े सेलों की m कतारों से एक बैटरी का निर्माण करते हैं। प्रत्येक कतार में n सेलों को श्रेणीक्रम में जोड़ा गया है। यह बैटरी बाह्य प्रतिरोध में महत्तम धारा I भेजती है। अब सेलों को इस प्रकार व्यवस्थित करते हैं कि m कतारों के बजाय n कतारों को समान्तर क्रम में जोड़ते हैं तथा प्रत्येक कतार में m सेल श्रेणीक्रम में जुड़े हैं। समान बाह्य प्रतिरोध से बहने वाली धारा ज्ञात करो।
13. चित्र में दर्शाये परिपथ में सभी तारों के प्रतिरोध बराबर r है।
 A तथा B के बीच तुल्य प्रतिरोध है—



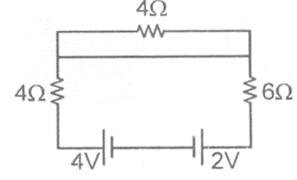
14. एक प्राथमिक व द्वितीयक सेल का वि.वा.बल समान है इनमें से कौनसा उच्चतम मान की अधिकतम धारा दे सकता है।
[REE - 1977]
15. एक स्टोरेज बैटरी का आवेशन दिष्ट धारा (DC) सप्लाई से किया जाता है। कौना टर्मिनल, बैटरी के धनात्मक या ऋणात्मक को लाइन के धनात्मक से जोड़ा जाना चाहिये। समझाइये।
[REE - 1977]
16. प्रतिरोध तार के एक टुकड़े से दो वर्ग बनाये जाते हैं, जिनकी उभयनिष्ठ भुजा की लम्बाई 10 सेमी. है। इस आयताकार प्रक्रम के एक कोने से धारा प्रवेश करती है तथा विकर्ण रूप से विपरीत कोने से बाहर निकलती है। सिद्ध करें कि उभयनिष्ठ भुजा में धारा प्रवेशित धारा का $1/5^{\text{th}}$ वां भाग होगी। इस तार की कितनी लम्बाई को निवेशी एवं निर्गत सिरों के बीच जोड़े, जिससे प्रभाव समान रहे।
17. एक गेल्वेनोमीटर जिसकी कुण्डली का प्रतिरोध 100 ओम है, पूर्ण पैमाना विक्षेप देता है जब एक मिली ऐम्पियर की धारा इससे प्रवाहित की जाती है। उस प्रतिरोध का मान क्या होगा जो इस गेल्वेनोमीटर को 10 ऐम्पियर धारा पूर्ण विक्षेप देने वाले अमीटर में परिवर्तित कर दे। आवश्यक मान का प्रतिरोध उपलब्ध है परन्तु यह जल जायेगा यदि इसमें ऊर्जा एक वॉट से अधिक हो। क्या यह ऊपर वर्णित गेल्वेनोमीटर के परिवर्तन के लिये उपयोग किया जा सकता है। जब यह परिवर्तित गेल्वेनोमीटर बैटरी के टर्मिनलों पर जोड़ा जाता है तो 4 ऐम्पियर की धारा दर्शाता है। धारा 1 ऐम्पियर रह जाती है जब 1.5 ओम का प्रतिरोध परिवर्तित गेल्वेनोमीटर के श्रेणीक्रम में जोड़ा जाता है। बैटरी का वि.वा.बल व आन्तरिक प्रतिरोध ज्ञात कीजिये।
[JEE - 1972]
18. चित्र में प्रदर्शित परिपथ के लिये 10Ω प्रतिरोध से प्रवाहित धारा ज्ञात कीजिये, जबकि स्विच S(a) खुला हुआ है। (b) बंद है।



19. 100 सेमी लम्बे एक समरूप तार के सिरों पर नगण्य आंतरिक प्रतिरोध वाली 6V की बैटरी लगी हुई है। चित्रानुसार V वि.वा.बल तथा 1Ω आंतरिक प्रतिरोध वाली एक अन्य बैटरी का धन टर्मिनल बिन्दु A पर जुड़ा हुआ है। B पर विभव शून्य मान लीजिये। (a) बिन्दुओं A तथा C पर विभव के मान क्या है ? (b) तार AB के किस बिन्दु D पर विभव, C पर विभव के बराबर है ? (c) यदि बिन्दुओं C तथा D को एक तार से जोड़ दिया जाये तो इससे कितनी धारा प्रवाहित होगी ? (b) यदि 4V की बैटरी को 7.5V वाली बैटरी से प्रतिस्थापित कर दिया जाये तो भाग (अ) तथा (ब) के उत्तर क्या होंगे ?



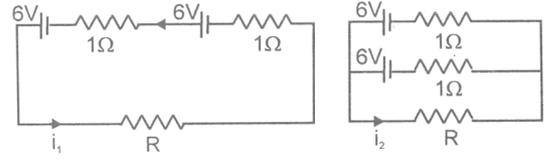
20. चित्र में प्रदर्शित बैटरी का वि.वा.बल ϵ तथा आंतरिक प्रतिरोध r क्रमशः $4.3V$ एवं 1.0Ω है। बाह्य प्रतिरोध R का मान 50Ω है। अमीटर तथा वोल्टमीटर के प्रतिरोध क्रमशः 2.0Ω एवं 200Ω है। (a) दोनों मीटरों के पाठ्यांक ज्ञात कीजिये (b) यदि स्विच को दूसरी कर दिया जाये तो अब दोनों मीटरों का पाठ्यांक कितना हो जायेगा।
21. चित्र में प्रदर्शित तीनों प्रतिरोधों से प्रवाहित धाराएं ज्ञात कीजिए।



22. 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) $R = 10\Omega$

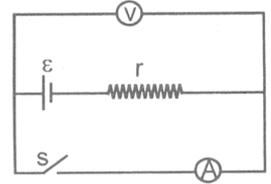
अपने उत्तर द्वारा इस पर ध्यान दीजिये कि दो बैटरियों के संयोजन से अधिक धारा प्राप्त करने के लिये यदि आंतरिक प्रतिरोध की तुलना में बाह्य प्रतिरोध कम है तो इनको समानांतर संयोजित करना होगा एवं यदि आंतरिक प्रतिरोध की तुलना में बाह्य प्रतिरोध अधिक है तो इनका श्रेणी संयोजित करना चाहिये।



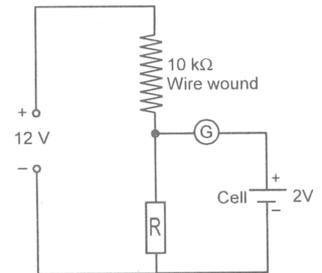
23. $6V$ वि.वा.बल वाली संचायक बैटरी का पूर्णतया निरावेशन की स्थिति में आंतरिक प्रतिरोध 10Ω है। जब बैटरी आवेशित हो जाती है तो आंतरिक प्रतिरोध कम होकर 1Ω रह जाता है। पूर्णतया निरावेशित बैटरी को एक चार्जर से जोड़ा जाता है जो $9V$ विभवान्तर नियत रखता है। बैटरी से प्रवाहित धारा ज्ञात कीजिये। (a) तुरंत जोड़ते ही तथा (b) लम्बे समय पश्चात् जब यह पूर्णतया आवेशित हो जाती है।

24. एक चालक में धारा एवं इसके सिरों के मध्य विभवान्तर एक अमीटर एवं एक वोल्टमीटर द्वारा मापा जाता है। मीटर नगण्य धारा लेते हैं। अमीटर बिल्कुल सही है लेकिन वोल्टमीटर में शून्यांकी त्रुटि है। (अर्थात् जब कोई विभवान्तर नहीं लगाया जाए तो यह शून्य पाठ्यांक नहीं देता है) शून्यंकी त्रुटि की गणना कीजिए। यदि दो भिन्न स्थितियों में पाठ्यांक $1.75A$ $14.4V$ तथा $2.75A$ $22.4V$ हैं।

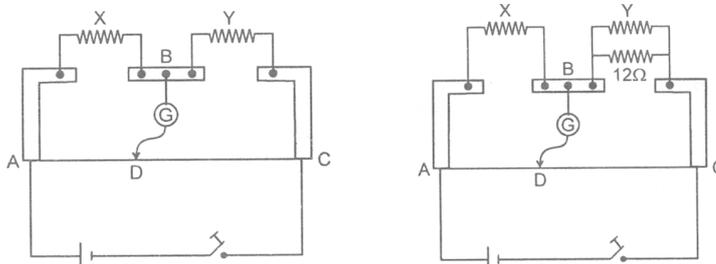
25. चित्र एक बैटरी के वि.वा.बल ϵ तथा आंतरिक प्रतिरोध r मापने की एक व्यवस्था दर्शाई गई है। वोल्टमीटर का प्रतिरोध काफी अधिक है तथा अमीटर का भी कुछ प्रतिरोध है। जब स्विच S खुला है। तो वोल्टमीटर का पाठ्यांक $1.52V$ होता है। जब स्विच S बंद किया जाता है तो वोल्टमीटर का पाठ्यांक $1.45V$ तक कम हो जाता है तथा अमीटर का पाठ्यांक $1.0A$ होता है। बैटरी का वि.वा.बल तथा आंतरिक प्रतिरोध ज्ञात कीजिए।



26. यदि दर्शाए गए परिपथ में गैल्वेनोमीटर का पाठ्यांक शून्य है प्रतिरोध R का मान ज्ञात करो। यह मानो कि $12V$ वाले स्रोत का आंतरिक प्रतिरोध शून्य है यदि 10Ω वाले प्रतिरोध पर से ठण्डी हवा प्रवाहित करते हैं तो क्या फर्क पड़ेगा और क्यों ?



27. चित्र में समान्तर क्रम में जुड़े X तथा Y प्रतिरोधों सहित एक मीटर सेतु (जो व्यवहारिक व्हीटस्टोन सेतु है) दिखया गया है, जिसमें एक समान अनुप्रस्थ काट का 1 मी. लंब कान्स्टेडइन तार है। चलित सम्पर्क D की सहायता से दो भागों का प्रतिरोध बदला जा सकता है, जब तक कि B तथा D के बीच जुड़े एक सुग्राही गैल्वेनोमीटर G में अविक्षेप की स्थिति प्राप्त होती है। सिरों A से 30 सेमी. दूरी पर शून्य बिन्दु प्राप्त होता है। प्रतिरोध Y को 12.0Ω प्रतिरोध से शन्ट करते हैं तथा शून्य बिन्दु 10 सेमी. दूरी से विस्थापित हो जाता है। X तथा Y प्रतिरोध ज्ञात करो।



Answers

MQB (MISCELLANEOUS QUESTION BANK)

PART-1

1. A 2. B 3. CD 4. B 5. C 6. B 7. B
 8. B 9. D 10. AD 11. ABCD
 12. BC 13. BC 14. ABD

PART-II

1. 0.2% 2. $R_f = 2\Omega$
3. $S = \frac{15 \times 10^{-3}}{1 - 0.6 \times 10^{-3}} \approx 0.015\Omega$ समान्तर में
 $R = 0.985\Omega$ श्रेणी में
4. $\frac{125}{4} = 31.25$ वॉट
5. $S = \frac{25 \times 10^{-3}}{2 - 10^{-3}} = 12.5\Omega$
6. $290k\Omega$ परिपथ में अल्प धारा होने के कारण धारामापी का प्रयोग नहीं करते हैं। धारामापी का पादयांक बहुत ही अल्प होगा। जैसे तो यह वोल्टमीटर का अस्वाभिक प्रयोग है, परन्तु यह सिर्फ अधिक प्रतिरोध मापने के लिए है।
7. 40 volt.
8. $4/9$ kg/sec; 450 sec
9. $400\Omega, \frac{16}{5} = 3.2$ V $\frac{6821}{5} = 3.328$ V
10. 1 sec
12. $I \frac{2mn}{m^2 + n^2}$
13. $\frac{3r}{5}$
14. द्वितीयक सेल उच्चतर मान की अधिकतम धारा दे सकता है क्योंकि इसका आन्तरिक प्रतिरोध प्राथमिक सेल से कम है।

15. बैटरी का धनात्मक टर्मिनल, लाइन की धनात्मक साइड से जोड़ा जाना चाहिए क्योंकि विपरीत रासायनिक क्रियाओं के लिए आवेशन धारा धनात्मक टर्मिनल से ऋणात्मक टर्मिनल की ओर प्रवाहित होनी चाहिए।
16. वर्ग की भुजा का $7/5$ वॉ भाग = 14 सेमी.
17. $S = \frac{0.1}{10 - 10^{-3}} \approx 0.01\Omega$, yes, $\epsilon = 2V$,
 $r = 0.5 - 0.01 = 0.49\Omega$
18. (a) 0.1 A (b) 0.3A
19. (a) 6 V, 2 V (b) $AD = \frac{200}{3} = 66.7$ cm (c) शून्य (d) 6V, -1.5V-1.5V, D अस्तित्व में नहीं है।
20. (a) 0.1 A, 4.0 V
 (b) $\frac{1083 \times 200}{10652 \times 252} = 0.08$ A, $4.3 - \frac{1083.6}{10652} = 4.2$ V
21. ऊपरी 4Ω प्रतिरोध में शून्य तथा शेष दो में 0.2 A है।
22. (a) $\frac{1.2}{2.1} = 0.57$ (b) 1 (c) $\frac{10.5}{6} = 1.75$
23. (a) $\frac{3}{10}$ A = 0.3A (b) 3A
24. 0.4 volt
25. 1.52 V, 0.07Ω
26. 2 k Ω , galvanometer will show deflection, as the temperature of wire wound decreases, resistor dereases.
27. $x = \frac{20}{7}\Omega$, $Y = \frac{20}{3}\Omega$