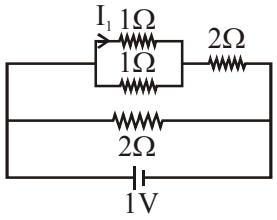
CURRENT ELECTRICITY

1. दिये गये परिपथ में 1Ω प्रतिरोधक से बहने वाली विद्युत धारा I_1 का मान (A में) है :



(1) 0.5 (2) 0.2
(3) 0.25 (4) 0.4

2. एक इमारत में 45 W के 15 बल्ब, 100 W के 15 बल्ब, 10 W के 15 छोटे पंखे और 1 kW के दो हीटर हैं। इसमें आने वाली विद्युत धारा 220 V पर आती है। इस इमारत में लगने वाले फ्यूज की न्यूनतम रेटिंग होगी :

(1) 10 A (2) 25 A (3) 15 A (4) 20 A

3. एक पोटेन्शियोमीटर में एक सेल 560 cm लम्बाई पर संतुलित होता है। यदि सेल के समान्तर 10 Ω का एक प्रतिरोधक लगा दिया जाये तो संतुलन की लम्बाई 60cm से बदल जाती है। यदि सेल का आंतरिक प्रतिरोध $\frac{N}{10}\Omega$ हो (यहाँ N एक पूर्णांक है।) तो N का मान है_____ ।

4. एक पोटेन्शियोमीटर के तार की लम्बाई 1200 cm है और इसमें 60 mA की विद्युत धारा प्रवाहित हो रही है। एक 5 V विद्युत-वाहक बल तथा 20 Ω आंतरिक प्रतिरोध वाले सैल के लिये इस पर संतुलन बिन्दु 1000 cm पर आता है। तब पोटेन्शियोमीटर के तार का प्रतिरोध है :

(1) 120Ω (2) 60Ω
(3) 80Ω (4) 100Ω

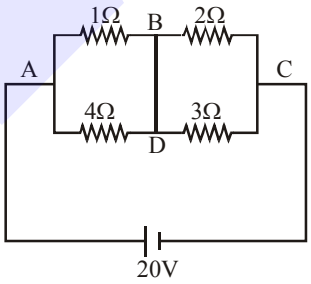
5. 15 Ω, 12 Ω, 4 Ω और 10 Ω के चार प्रतिरोधकों को क्रमबद्ध जोड़कर एक व्हीटस्टोन परिपथ बनाया जाता है। इस परिपथ को संतुलन में लाने के लिये 10 Ω के प्रतिरोधक पर कितने Ω का एक प्रतिरोधक पार्श्व संबंधन में जोडा जाना चाहिये _____ Ω।

6. एक गैल्वेनोमापी की कुंडली का प्रतिरोध 100 Ω है तथा इसमें से 1 mA विद्युत धारा बहने पर यह पूरी तरह से विक्षेपित हो जाता है। यदि इसे एक ऐसे वोल्टमापी में बदलना हो जो 10 V विभवान्तर लगाने पर पूरा विक्षेपित हो जाये तो इस पर लगाये जाने वाले प्रतिरोध का मान होगा ?

(1) 9.9 kΩ (2) 8.9 kΩ
(3) 7.9 kΩ (4) 10 kΩ

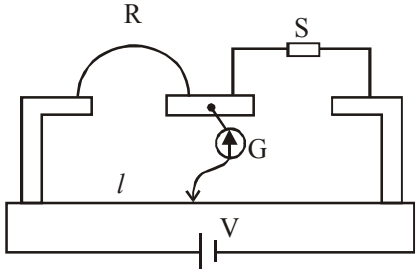
7. क्रमबद्ध श्रेणी में जोड़ी हुई दो बैटरियों को पार्श्व सम्बंधन (parallel combination) में जुड़े दो प्रतिरोधक तारों से जोड़ा गया है। दोनों बैटरियों का विद्युत वाहक बल 10 V है पर उनकी आंतरिक प्रतिरोधकता 20Ω और 5Ω है। तारों के प्रतिरोध 30 Ω और R Ω हैं। ऐसी दशा में यदि 20Ω आंतरिक प्रतिरोध वाली बैटरी के टर्मिनलों का विभवान्तर शून्य हो तो R (Ω में) का मान है _____ ।

8. चित्र में दिखाये परिपथ में बिन्दुओं B और D को एक तार द्वारा जोड़ा गया है। इस तार से बहने वाली विद्युत धारा का मान एम्पीयर में होगा :



(1) 4A (2) 2A
(3) 0.4A (4) Zero

9. दिखाये गये मीटर ब्रिज प्रयोग में S एक मानक प्रतिरोधक है तथा R एक प्रतिरोधक तार है। दी हुई स्थिति में संतुलन बिन्दु के लिये लम्बाई $l = 25$ cm है। यदि अब R की जगह इसी पदार्थ से बना एक दूसरा तार, जिसकी लम्बाई R की आधी और जिसका व्यास भी R का आधा हो, लगा दिया जाय तो नये संतुलन बिन्दु के लिये लम्बाई l' का मान (cm में) होगा_____.



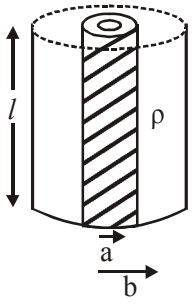
node06\B0BA-BB\Kota\JEE MAIN\JeeMain-2020_Subject Topic PDF With Solution\Physics\Hindi\Current Electricity

10. चार सुचालक पदार्थों तांबा, टंगस्टन, पारा व ऐलुमिनियम के साथ प्रतिरोधकता क्रमशः ρ_c, ρ_T, ρ_M और ρ_A है। तब :

(1) $\rho_A > \rho_T > \rho_C$ (2) $\rho_C > \rho_A > \rho_T$

(3) $\rho_A > \rho_M > \rho_C$ (4) $\rho_M > \rho_A > \rho_C$

11. टार्च में प्रयोग आने वाली *l* लम्बाई की एक बैटरी को इस प्रकार बना मानिये कि इसमें 'a' त्रिज्या की एक बेलनाकार छड़ समअक्षीय 'b' त्रिज्या के एक बेलनाकार खोल (shell) के अन्दर है और इनके बीच का स्थान ρ प्रतिरोधकता (resistivity) के एक इलैक्ट्रोलाइट से भरा हुआ है। (चित्र देखें)। यदि बैटरी R मान के एक प्रतिरोध (resistance) से जोड़ा जाता है तो प्रतिरोध में अधिकतम जूल हीटिंग के लिये:



(1) $R = \frac{2\rho}{\pi l} l n\left(\frac{b}{a}\right)$ (2) $R = \frac{\rho}{\pi l} l n\left(\frac{b}{a}\right)$

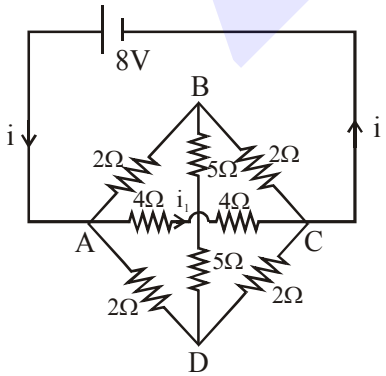
(3) $R = \frac{\rho}{2\pi l}\left(\frac{b}{a}\right)$ (4) $R = \frac{\rho}{2\pi l} ln\left(\frac{b}{a}\right)$

12. एक 3.0 V की बैटरी को किसी प्रतिरोधक के साथ जोड़ा जाता है जो 0.5 W शक्ति व्यय करता है। यदि बैटरी की सिरा वोल्टता 2.5 V हो तो आंतरिक प्रतिरोध में शक्ति व्यय होगा:-

(1) 0.50 W (2) 0.125 W

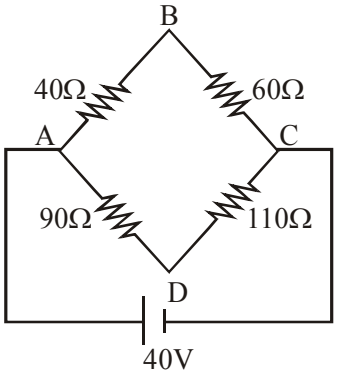
(3) 0.072 W (4) 0.10 W

13. दिये गये परिपथ में A से C की ओर बहने वाली विद्युत धारा i_1 का मान होगा :



(1) 5A (2) 2A (3) 4A (4) 1A

14.



चार प्रतिरोधक जिनके प्रतिरोध 40 Ω, 60 Ω, 90 Ω और 110 Ω है, एक चतुर्भुज ABCD के आकार में जोड़े गये है (चित्र देखें) AC पर एक बैटरी लगी हुई है जिसका विद्युत-वाहक बल 40 V तथा आंतरिक प्रतिरोध शून्य है। B और D के बीच विभवांतर (वोल्ट में) होगा _____।

15. एक विद्युतशक्ति संचरण लाइन, जिसका कुल प्रतिरोध 2Ω है, 220 V पर 1 kW शक्ति दे रही है। इस संचरण लाइन की दक्षता लगभग होगी :

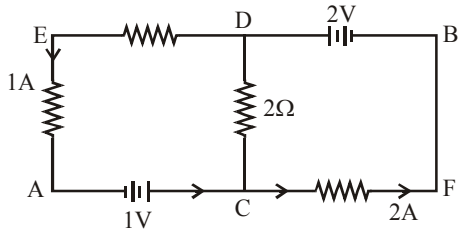
(1) 72% (2) 96% (3) 91% (4) 85%

16. G प्रतिरोध के एक गैल्वेनोमीटर को श्रेणीक्रम में प्रतिरोध R_1 लगाकर एक 0 – 1V परास के विभवमापी में बदला जाता है। इस विभवमापी की परास को 0 – 2V बनाने के लिए R_1 के श्रेणीक्रम में लगाने वाले अतिरिक्त प्रतिरोध का मान होगा :

(1) R_1 (2) $R_1 + G$

(3) $R_1 - G$ (4) G

17. दिये गये परिपथ में विभिन्न शाखाओं में धारा और एक प्रतिरोध का मान दिखाये गये हैं। बिन्दु A के सापेक्ष बिन्दु B का विभव है :



(1) +1V (2) – 1V (3) – 2V (4) +2V

18. प्रयोगशाला में एक गैल्वेनोमीटर का उपयोग विद्युत प्रयोगों में शून्य विक्षेप ज्ञात करने के लिये किया जाता है। यदि 6 mA की धारा प्रवाहित करने पर इसमें 2° का विक्षेप उत्पन्न होता है, तो इसका दक्षतांक (figure of merit) लगभग होगा :

(1) 3×10^{-3} A/डिविजन (2) 333° A/डिविजन

(3) 6×10^{-3} A/डिविजन (4) 666° A/डिविजन

node06\B0BA-BB\Kota\JEE MAIN\JeeMain-2020_Subject Topic PDF With Solution\Physics\Hindi\Current Electricity

19. एक परिपथ, जो कि ओह्म के नियम का सत्यापन करता हे, ये एमीटर तथा वोल्टमीटर का उपयोग श्रेणी या समान्तर क्रम में प्रतिरोधक के साथ सही जोड़कर किया गया है। तो इस परिपथ मे –

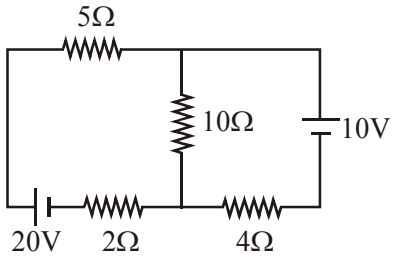
(1) ऐमीटर सदैव श्रेणीक्रम में तथा वोल्टमीटर समान्तर क्रम में होगा।

(2) ऐमीटर तथा वोल्टमीटर दोनों ही श्रेणीक्रम में होंगे।

(3) ऐमीटर तथा वोल्टमीटर दोनों ही समान्तर क्रम में होंगे।

(4) ऐमीटर सदैव समान्तर तथा वोल्टमीटर श्रेणीक्रम में जुड़ा होगा।

20. दर्शाये गये परिपथ में 10 V बैटरी में धारा लगभग है –



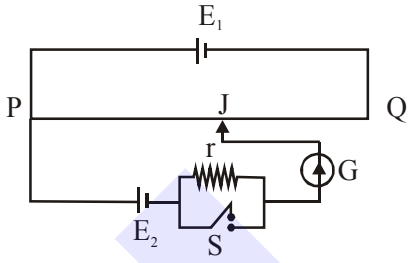
(1) 0.36 A ऋणात्मक से धनात्मक टर्मिनल की ओर

(2) 0.71 A धनात्मक से ऋणात्मक टर्मिनल की ओर

(3) 0.21 A धनात्मक से ऋणात्मक टर्मिनल की ओर

(4) 0.42 A धनात्मक से ऋणात्मक टर्मिनल की ओर

21. एक पोटेन्शियोमीटर के तार PQ की लंबाई 1 m है और इसे एक मानक सेल E_1 के साथ जोड़ा गया है। 1.02 V विद्युत वाहक बल वाले एक दूसरे सेल E_2 को एक प्रतिरोधक 'r' तथा एक स्विच S से चित्रानुसार जोड़ा गया है। जब स्विच S खुला रखा गया हो तो शून्य बिन्दु की स्थिति Q से 49 cm की दूरी पर पायी जाती है। पोटेन्शियोमीटर के तार में विभव प्रवणता (potential gradient) है –



(1) 0.02 V/cm (2) 0.04 V/cm

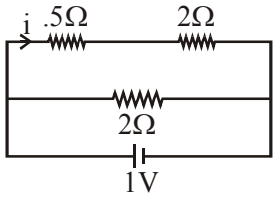
(3) 0.01 V/cm (4) 0.03 V/cm

node06\B0BA-BB\Kota\JEE MAIN\JeeMain-2020_Subject Topic PDF With Solution\Physics\Hindi\Current Electricity

SOLUTION

1. NTA Ans. (2)

Sol. Equivalent resistance of upper branch of circuit R = 2.5 Ω



Voltage across upper branch = 1 V

$\Rightarrow \quad i = \frac{1}{2.5} = .4$ A

$\Rightarrow I_1 = 0.2$ A

2. NTA Ans. (4)

Sol. $220\,I = P = 15 \times 45 + 15 \times 100 + 15 \times 10 + 2 \times 10^3$

$I = \frac{4325}{220} = 19.66$

$I \simeq 20$ A

3. NTA Ans. (12)

Sol. $r = R\left(\frac{x - x'}{x'}\right)$

$= 10 \times \frac{60}{500} = 12$

4. NTA Ans. (4)

Sol. $5 = \lambda \ell$

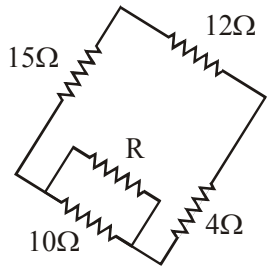
where λ is potential gradient & L is total length of wire.

$5 = \frac{\Delta V}{L}\ell$

$\Delta V = \frac{5 \times L}{\ell} = 5 \times \frac{12}{10} = 6V$ = 60 mA × R

R = 100Ω

5. NTA Ans. (10.00)



Sol.

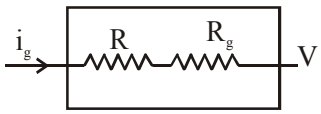
Let the resistance to be connected is R.
For balanced wheatstone bridge,

$15 \times 4 = 12 \times \frac{10R}{10 + R}$

$\Rightarrow R = 10\Omega$

6. NTA Ans. (1)

Sol. $i_g = 1$ mA , $R_g = 100\ \Omega$

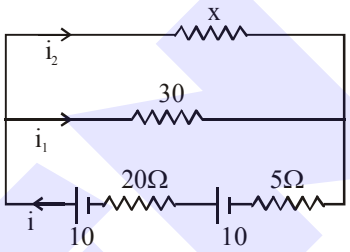


$V = i_g(R + R_g)$

$10 = 1 \times 10^{-3}\ (R + 100)$

$R = 9.9\ k\Omega$

7. NTA Ans. (30)



Sol.

$E_1 = E - ir$
$= 10 - i20 = 0$
$i = 0.5$ A

$E_2 = E - ir$
$= 10 - 0.5 \times 5$
$= 7.5$ V

$E_{net} = E_1 + E_2 = 7.5V$

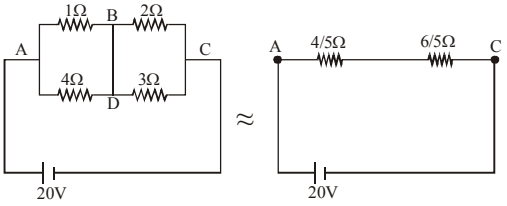
$i = i_1 + i_2$

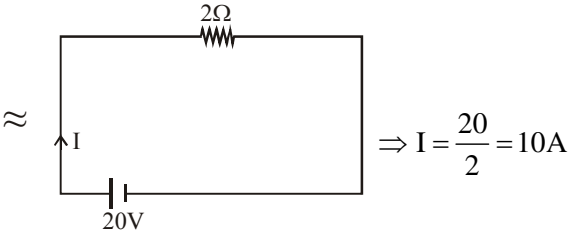
$0.5 = \frac{7.5}{x} + \frac{7.5}{30} \qquad x = 30\ \Omega$

8. NTA Ans. (2)

Sol.

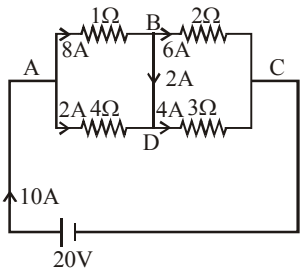
≈





$\Rightarrow I = \frac{20}{2} = 10A$

Now,



node06\B0BA-BB\Kota\JEE MAIN\Jee Main-2020_Subject Topic PDF With Solution\Physics\Hindi\Current Electricity

9. NTA Ans. (40.00)

Sol. In balancing

$$\frac{R}{S}=\frac{25}{75}$$

New resistance $R'=\frac{\rho\ell}{A}$

$$=\frac{\rho\times\frac{\ell}{2}}{\frac{A}{4}}=\frac{\rho\ell}{2}\times 4A$$

R' = 2R

$$\frac{2R}{S}=\frac{\ell'}{100-\ell'}$$

$$2\times\frac{1}{3}=\frac{\ell'}{100-\ell'}=3\ell'=200-2\ell'$$

$$5\ell'=200$$

$$\ell'=40$$

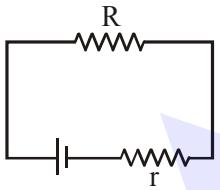
$\therefore$ Correct answer 40

10. Official Ans. by NTA (4)

Sol. $\rho_M>\rho_A>\rho_C$

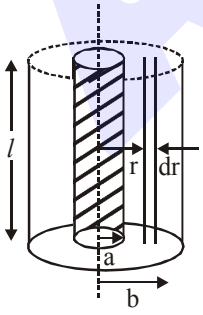
11. Official Ans. by NTA (4)

Sol. Maximum power in external resistance is generated when it is equal to internal resistance of battery.



$$P_R=\left(\frac{\in}{r+R}\right)^2 R$$

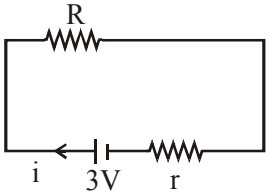
P_R is max. when r = R



$$\int dr=\int_a^b\frac{\rho dr}{2\pi r l}\Rightarrow r=\frac{\rho}{2\pi l}ln\frac{b}{a}$$

12. Official Ans. by NTA (4)

Sol.



P_R = 0.5W

$\Rightarrow i^2R$ = 0.5W

Also, V = E – ir

2.5 = 3 – ir

$\Rightarrow$ ir = 0.5

Power dissipated across 'r' : $P_r=i^2r$

Now iR = 2.5

ir = 0.5

On dividing : $\frac{R}{r}=5$

Now $\frac{P_R}{P_r}=\frac{i^2R}{i^2r}\Rightarrow\frac{P_R}{P_r}=\frac{R}{r}\Rightarrow\frac{P_R}{P_r}=5$

$$\Rightarrow P_r=\frac{P_R}{5}$$

$$\Rightarrow P_r=\frac{0.50}{5}\Rightarrow P_r=0.10\text{ W}$$

option (4) is correct.

13. Official Ans. by NTA (4)

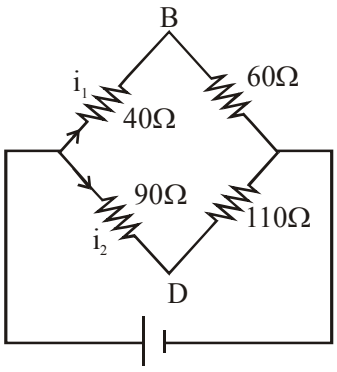
Sol. Voltage across AC = 8V

R_{AC} = 4 + 4 = 8Ω

$$i_1=\frac{V}{R_{AC}}=\frac{8}{8}=1\text{ A}$$

14. Official Ans. by NTA (2)

Sol.



$$i_1=\frac{40}{40+60}=0.4$$

$$i_2=\frac{40}{90+110}=\frac{1}{5}$$

$v_B+i_1(40)-i_2(90)=v_D$

node06\B0BA-BB\Kota\JEE MAIN\Jee Main-2020_Subject Topic PDF With Solution\Physics\Hindi\Current Electricity

$v_B - v_D = \frac{1}{5}(90) - \frac{4}{10}\times 40$

$v_B - v_D = 18 - 16 = 2$

15. Official Ans. by NTA (2)

Sol. $vi = 10^3$

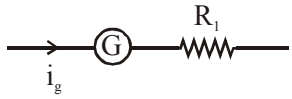
$i = \frac{1000}{220}$

$\text{loss} = i^2R = \left(\frac{50}{11}\right)^2 \times 2$

$\text{efficiency} = \frac{1000}{1000 + i^2R}\times 100 = 96\%$

16. Official Ans. by NTA (2)

Sol.



$\Rightarrow 1 = i_g(G + R_1)$ ... (1)

$\Rightarrow 2 = i_g(R_1 + R_2 + G)$ ...(2)

(1) % (2)

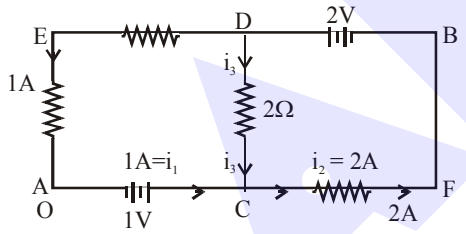
$\Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{G + R_1}{G + R_1 + R_2}$

$G + R_1 + R_2 = 2G + 2h_1$

$(R_2 = G + R_1)$

17. Official Ans. by NTA (1)

Sol.



Let us asssume the potential at A = $V_A = 0$

Now at junction C, According to KCL

$i_1 + i_3 = i_2$

$1A + i_3 = 2A$

$i_3 = 2A$

Now Analyse potential along ACDB

$v_A + 1 + i_3(2) - 2 = v_B$

$0 + 1 + 2(1) - 2 = v_B$

$v_B = 3 - 2$

$v_B = 1$ Amp

18. Official Ans. by NTA (1)

Sol. Figure of Merit = C = $\frac{i}{\theta}$

$= C = \frac{6\times 10^{-3}}{2} = 3\times 10^{-3}\,\text{Am}^2$

19. Official Ans. by NTA (1)

Sol. Conceptual

Option (1) is correct

Ammeter :- In series connection, the same current flows through all the components. It aims at measuring the curent flowing through the circuit and hence, it is connected in series.

Voltmeter :- A voltmeter measures voltage change between two points in a circuit, So we have to place the voltmeter in parallal with the circuit component.

20. Official Ans. by NTA (3)

Sol. $E_{eq} = \frac{20\times 10}{17} = \frac{200}{17}$

and $R_{eq} = \frac{7\times 10}{17} = \frac{70}{17}$

21. Official Ans. by NTA (1)

Sol. Balancing length is measured from P.

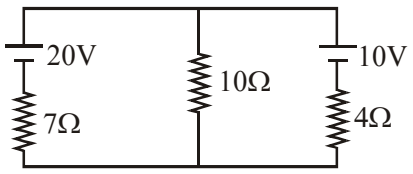
So 100 – 49 = 51 cm

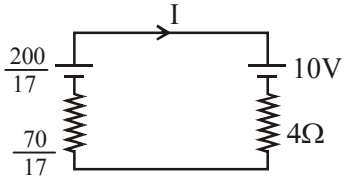
$E_2 = \phi \times 51$

Where ϕ = Potential gradient

$1.02 = \phi \times 51$

$\phi = 0.02$ V/cm





$\therefore \quad I = \frac{\frac{20}{17} - 10}{4 + \frac{70}{17}} = 0.21$ A

from +ve to –ve terminal

node06\B0BA-BB\Kota\JEE MAIN\JeeMain-2020_Subject Topic PDF With Solution\Physics\Hindi\Current Electricity