Subject Code : 117

Intermediate Practical Examination - 2025

इन्टरमीडिएट प्रायोगिक परीक्षा - 2025

(ANNUAL / वार्षिक)

PHYSICS

भौतिक शास्त्र

I. Sc.

कुल प्रश्नों की संख्या : 13 + 10 = 23

Total No. of Questions : 13 + 10 = 23

कुल मुद्रित पृष्ठों की संख्या : 04

Total No. of Printed Pages : 04

(समय : 3 घंटे 15 मिनट)

[Time : 3 Hours 15 Minutes]

(पूर्णांक : 30)

[Full Marks : 30]

परीक्षार्थियों के लिये निर्देश :

Instructions for the candidates :

1. *परीक्षार्थी यथासंभव अपने शब्दों में ही उत्तर दें।*

   Candidates are required to give their answers in their own words as far as practicable.

2. *इस प्रश्नपत्र को पढ़ने के लिए 15 मिनट का अतिरिक्त समय दिया गया है।*

   15 minutes of extra time has been allotted for the candidates to read the questions.

3. *खण्ड-अ में वर्णित प्रयोग सूची से किसी एक प्रयोग के सिद्धांत को लिखते हुए निर्देशानुसार अपने अवलोकन के आधार पर अंतिम परिणाम की गणना करें।*

   *Write down the theory of any **one** of the experiments listed in Section-A. On the basis of your observations according to instruction, evaluate the final results.*

4. *खण्ड-ब में वर्णित सूची में से कोई एक क्रियाकलाप करें।*

   *Perform any **one** of the activities listed in Section-B.*

5. *परीक्षक खण्ड-अ और खण्ड-ब का अलग-अलग प्राप्तांक अंकित करें।*

   Examiners should award marks in Section-A and Section-B separately.

6. *अंकों का वितरण :*

Distribution of marks :

प्रयोग *Experiment*	—	*15*
क्रियाकलाप *Activity*	—	*05*
रिकार्ड *Record*	—	*05*
मौखिक परीक्षा *Viva-voce*	—	*05*

खण्ड – अ / Section – A

प्रयोग / Experiment

1. उत्तल लेंस की सहायता से एक उत्तल दर्पण की फोकस दूरी ज्ञात करें।

   Find the focal length of a convex mirror using a convex lens.

2. (i) u और v अथवा (ii) $\frac{1}{u}$ एवं $\frac{1}{v}$ के बीच ग्राफ खींचकर एक उत्तल लेंस की फोकस दूरी ज्ञात करें।

   Find the focal length of a convex lens by plotting graph between (i) u and v or (ii) $\frac{1}{u}$ and $\frac{1}{v}$.

3. $i - \delta$ के बीच ग्राफ खींचकर एक दिए गए प्रिज्म द्वारा उत्पन्न न्यूनतम विचलन कोण ज्ञात करें।

   Determine the angle of minimum deviation produced by prism by plotting $i - \delta$ graph.

4. विभवांतर और धारा के बीच ग्राफ खींचकर इससे दिये गये तार का प्रति सेंटीमीटर प्रतिरोध ज्ञात करें।

   Determine the resistance per cm of a given wire by plotting graph of potential difference *versus* current.

5. मीटर-सेतु की सहायता से दिए गए तार का प्रतिरोध ज्ञात करें तथा तार के पदार्थ का विशिष्ट प्रतिरोध ज्ञात करें।

   Find the resistance of the given wire by a metre bridge and hence determine the specific resistance of the wire material.

6. चल सूक्ष्मदर्शी के प्रयोग से काँच की सिल्ली के पदार्थ का अपवर्तनांक ज्ञात करें।

Determine the refractive index of the material of a glass slab using a travelling microscope.

7. मीटर-सेतु का प्रयोग करते हुए प्रतिरोधों के श्रेणीक्रम संयोजन के नियम का सत्यापन करें।

Verify the law of series combination of resistances using a Metre bridge.

8. अर्द्ध विक्षेपण विधि के द्वारा गैल्वेनोमीटर का प्रतिरोध ज्ञात करें तथा उसका फिगर ऑफ मेरिट ज्ञात करें।

Determine the resistance of galvanometer by half deflection method and find its figure of merit.

9. एक *p-n* संधि के अग्रदिशिक और पश्चदिशिक अवनति की अवस्था में *I* (धारा) - *V* (विभवांतर) गुणधर्म वक्र खींचें।

Draw *I* (current) - *V* (voltage) characteristic curve of *p-n* junction in forward bias and reverse bias.

10. सोनोमीटर की सहायता से A.C. मेंस की आवृत्ति ज्ञात करें।

Find the frequency of A.C. mains with sonometer.

11. जेनर डायोड का गुणधर्म वक्र खींचें तथा पश्च ब्रेकडाउन वोल्टेज ज्ञात करें।

Draw the characteristic curve of a Zener diode and determine its reverse breakdown voltage.

12. एक उभयनिष्ठ आधार *p-n-p* ट्रांजिस्टर के गुणधर्म वक्र का अध्ययन करें तथा इसका धारा लाभ तथा वोल्टता का लाभ ज्ञात करें।

Study the characteristic curve of a common base *p-n-p* transistor and find out the values of current and voltage gain.

13. चल सूक्ष्मदर्शी की सहायता से दिये गये द्रव के अपवर्तनांक की ज्ञात करें।

Determine refractive index of the given liquid with the help of travelling microscope.

खण्ड – ब / Section – B

क्रियाकलाप / Activities

1. एक मिश्रित संग्रह से डायोड, ट्रांजिस्टर, आई. सी. और प्रतिरोधक को अलग-अलग पहचानें।

Identify diode, transistor, I.C. and resistor separately from a mixed collection.

2. एक घरेलू परिपथ का संयोजन करें जिसमें तीन बल्ब, तीन (ON/OFF) स्विच और एक ऊर्जा स्रोत हों।

Assemble a household circuit comprising three bulbs, three (ON/OFF) switches and a power source.

3. एक मोमबत्ती की लौ का अवतल लेंस द्वारा एक पर्दे पर प्रतिबिंब प्राप्त करें। लेंस से मोमबत्ती की लौ की दूरी बदलकर प्रतिबिंब के आकार और प्रकृति का अध्ययन करें।

Obtain the image of a candle flame made by a concave lens on a screen. Study the nature and size of the image by changing distances between the candle flame and the lens.

4. एक मल्टीमीटर की सहायता से ट्रांजिस्टर के टर्मिनल को पहचानें।

Using a multimeter, identify the terminals of a transistor.

5. एक मल्टीमीटर की सहायता से दिये गये परिपथ की नियमितता की जाँच तथा प्रतिरोध, वोल्टेज (a.c./d.c.) तथा धारा (a.c.) की माप करें।

Measure the resistance, voltage (a.c./d.c.), current (a.c.) and check the continuity of the given circuit using multimeter.

6. एक L-D-R पर प्रकाश की तीव्रता का प्रभाव (स्रोत की दूरी में परिवर्तन द्वारा) का अध्ययन करें।

Study the effect of intensity of light (by varying distance of source) on L-D-R.

7. एक पतले रेखाछिद्र (स्लिट) की सहायता से प्रकाश के ध्रुवण का अवलोकन करें।

Observe the polarization of light by a thin slit.

8. दिए गए लेंसों से दो लेंसों का प्रयोग द्वारा निर्धारित फोकस दूरी के लेंस का समायोजन प्राप्त करें।

Obtain a lens combination with the specified focal length using two lenses from given lenses.

9. एक प्रेरक के प्रतिरोध एवं प्रतिबाधा का मान निकालें।

Measure the resistance and impedance of an inductor.

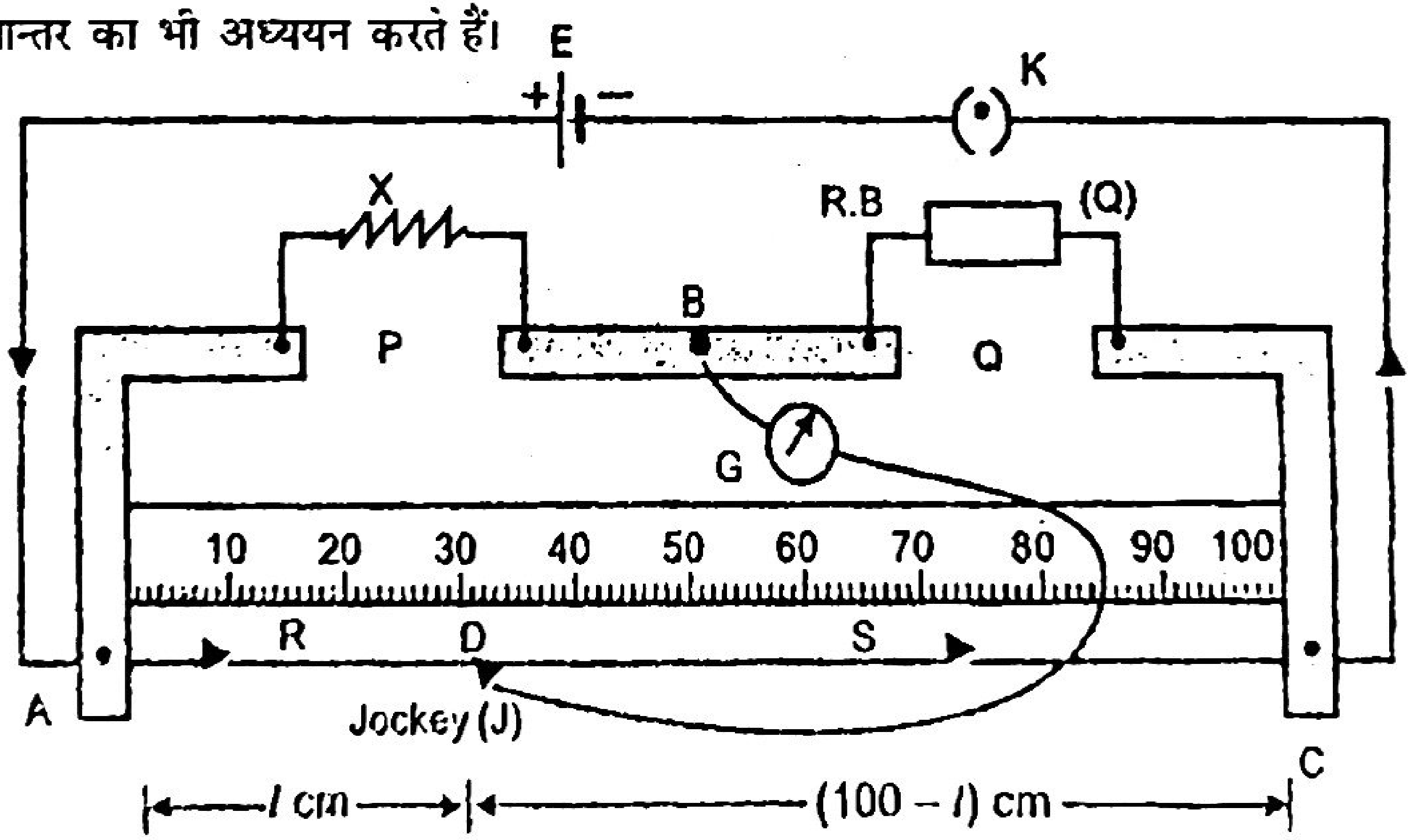
10. मल्टीमीटर की सहायता से *n-p-n* तथा *p-n-p* ट्रांजिस्टर के बीच अंतर करें।

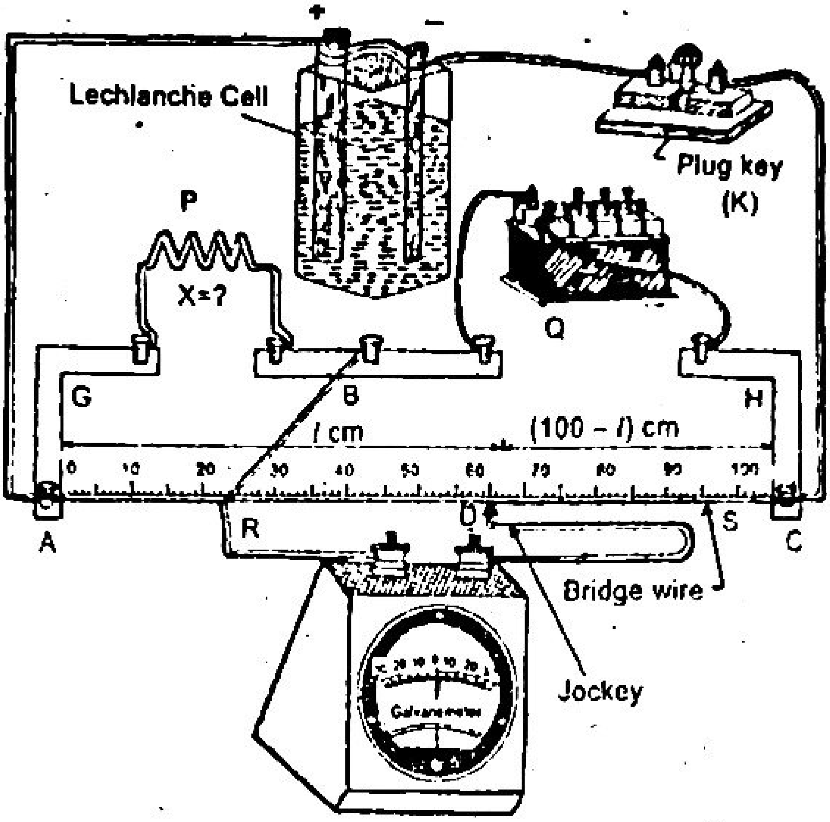
By using multimeter distinguish between *n-p-n* and *p-n-p* transistor.

2. प्रयोग का नाम—मीटर सेतु की सहायता से दिये गये तार का प्रतिरोध ज्ञात करना तथा इस प्रकार इसके पदार्थ का विशिष्ट प्रतिरोध ज्ञात करना

उपकरण—मीटर ब्रीज, एक मीटर लम्बा तार, प्रतिरोध बॉक्स, जॉकी, कुंजी, गैल्वेनोमीटर, बैट्री, संयोजी तार, बालु पत्र, स्क्रुगेज तथा SWG सारणी इत्यादि।

सिद्धान्त—इस विधि में व्हीट स्टोन सेतु प्रयोग कर प्रतिरोधों का सही-सही मान निर्धारण किया जाता है। ये सेतु 4 प्रतिरोधक से जुड़े होते हैं क्रमशः P, Q, R, S तथा A और दो सिरों को बैट्री से जोड़ते हैं और जंक्शन B तथा D को एक गैल्वेनोमीटर तथा एक कुंजी से जुड़ा रहता है। धारा का प्रवाह दो भागों में बाँट दी जाती है। तब धारा का बहाव गैल्वेनोमीटर द्वारा उत्पन्न विभवान्तर का भी अध्ययन करते हैं।





यानी $P = R/S \times Q$ विशिष्ट प्रतिरोध $P = \frac{\pi d^2}{4L} \times$

प्रक्रिया :

1. सर्वप्रथम परिपथ का रेखाचित्र बना लेते हैं।

2. अब मीटर बीज सहित सारे को व्यवस्थित करते हैं। कुण्डली X, प्रतिरोध बॉक्स Q, गैल्वेनोमीटर G, बैट्री E को व्यवस्थित कर संयोजक तार को बालू पत्र से साफ कर कस देते हैं।

3. अब यह निश्चित कर लेते हैं कि गैल्वेनोमीटर जोकि कुंजी आदि के बीच एक खास दूरी बनी रहे।

प्रेक्षण : **तार का प्रतिरोध**

प्रेक्षण	जब Q दायें रिक्त हो				जब Q बायें रिक्त हो			
संख्या	संतुलित बिन्दु D (सेमी.)	संतुलित लम्बाई DC = 100 − l (सेमी.)	लम्बाई DC = 100 − l (सेमी.)	$X = l/100-l \times Q = X_1$ सेमी.	संतुलित बिन्दु D (सेमी.)	संतुलित लम्बाई AD = l' सेमी.	$X = l'/100-l' \times Q = X_1$ सेमी.	बांयें और दाहिने रिक्तता का औसत मान $x_1 + x_2/2$ ओम
1.								$X_1 =$
2.								X_2
3.								$X_3 =$
4.								$X_4 =$
5.								$X_5 =$

प्रेक्षण संख्या	एक दिशा का पाठयांक (AB)			लम्बवत् दिशाओं का पाठयांक (CD)				
	मुख्य मापनी (S) (सेमी.)	वोल्ट मापनी (n)	प्रेक्षित क्षेत्रफल $d_1 = S + na$ (सेमी.)	मुख्य S' सेमी.	सेल मापकी n' (सेमी.)	प्रेक्षित क्षेत्रफल $d_1 = S' + n'a$ (सेमी.)	औसत क्षेत्रफल $d_0 = \dfrac{d_1 + d_2}{2}$ सेमी॰	अभीष्ट क्षेत्रफल $d = d_0 - c$ सेमी॰
1.								
2.								
3.								
4.								
5.								
6.								

गणना—प्रतिरोध का औसत मान (X)

$$= \frac{X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5}{5} = \text{ ओम}$$

विशिष्ट प्रतिरोध $= P = \dfrac{\pi d^2}{4L} X = -$ ओम।

सावधानियाँ : (i) रेखाचित्र स्पप्ट होनी चाहिए।

(ii) सभी संयोजन सही-सही कसा तथा सुव्यवस्थित होनी चाहिए।

(iii) पाठ्यांक सही-सही ली जानी चाहिए।

प्रयोग का नाम—u तथा v अथवा 1/u और 1/v के बीच ग्राफ खींचकर एक उत्तल ताप के फोकस दूरी का निर्धारण करना।

उपकरण—उत्तल लेंस, पिन स्टैंड, पिन, मीटर स्केल।

सिद्धान्त—उत्तल लेन्स द्वारा बने प्रतिबिम्ब उसके वस्तु तथा लेन्स के अवस्था पर निर्भर करता है जो कि निम्न सूत्र द्वारा u, v तथा f का मान ज्ञात करते हैं- $\frac{1}{f} = \frac{1}{\;} \quad \frac{1}{\;}$

प्रक्रिया—उत्तल लेन्स के सामने रखी पिन को किसी स्थान पर व्यवस्थित करके वास्तविक और उल्टे प्रतिबिम्ब को लेन्स के दूसरी ओर देखते हैं।

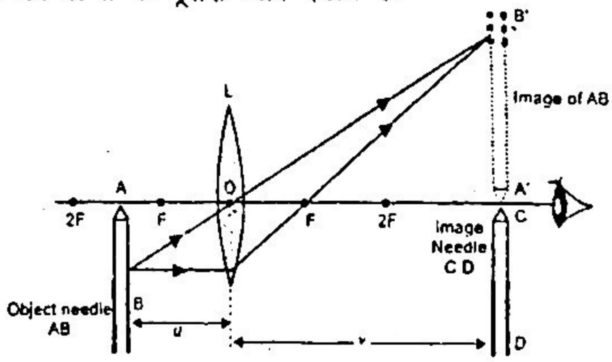


Fig. Two pin method for determining the focal length f of a convex lens.

CS CamScan

(i) तब पिन के स्थान पर पठन क्षैतिजतः व्यवस्थित मीटर स्केल की मदद से करते हैं।

(ii) अब लेन्स का स्थान बदलकर भिन्न-भिन्न u तथा अनुरूपी v के प्रेक्षण करते हैं।

प्रेक्षण :

प्रे. सं.	अवस्था में (सेमी) दर्पण (O) सेमी.	वस्तु (A) सेमी.	प्रतिबिम्ब (I') सेमी.	वस्तु की दूरी सेमी. प्रेक्षित (P-O) = u' सेमी.	शुद्ध = u'+(-e₁) सेमी.	प्रतिबिम्ब की दूरी सेमी. प्रेक्षित (p-I')= v' सेमी.	शुद्ध = V'+-(e₂) सेमी.	$1/u$ सेमी.	$1/v$ सेमी.	$f = \frac{u.v}{u+v}$ सेमी.
1.										
2.										
3.										
4.										
5.										

Graph of $\frac{1}{v}$ vs. $\frac{1}{u}$ for a convex lens

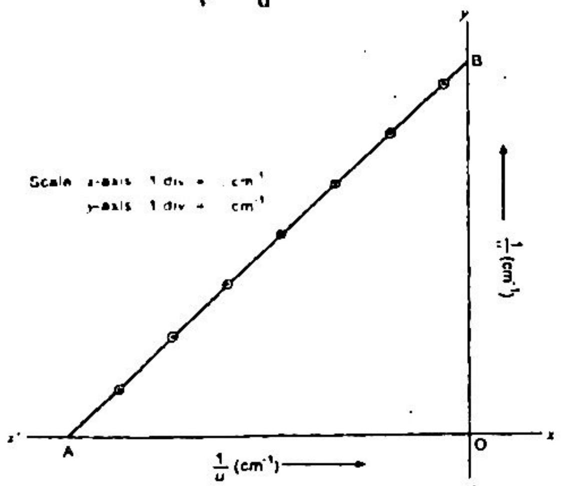


Fig. 7.2 Graph of $\frac{1}{v}$ vs. $\frac{1}{u}$ for a convex lens

इस प्रकार का f को x-अक्ष पर तथा v को Y-अक्ष पर रखते हुए प्रायोगिक आँकड़ों से वक्र खींचते हैं। वक्र सरल रेखीय होता है जो Y अक्ष पर एक अन्तःखण्ड बनाता है। इस खण्ड के छोर का Y-अक्ष पर पठन 1/f का मान होता है जिससे f- की गणना कर लेते हैं।

निम्न सूत्र द्वारा ज्ञापित किया जाता है-

$$f = \frac{r}{2} = \frac{MI^1}{2}$$ (जहाँ M = उत्तल दर्पण, I = प्रतिबिम्ब)

क्रियाकलाप (Activity)—

एक श्रेणी परिपथ का संयोजन करना जिसमें तीन बल्ब, तीन स्विच (on/off) एक फ्यूज और एक शक्ति स्रोत हो

आवश्यक उपकरण (Essential Apparatus)—

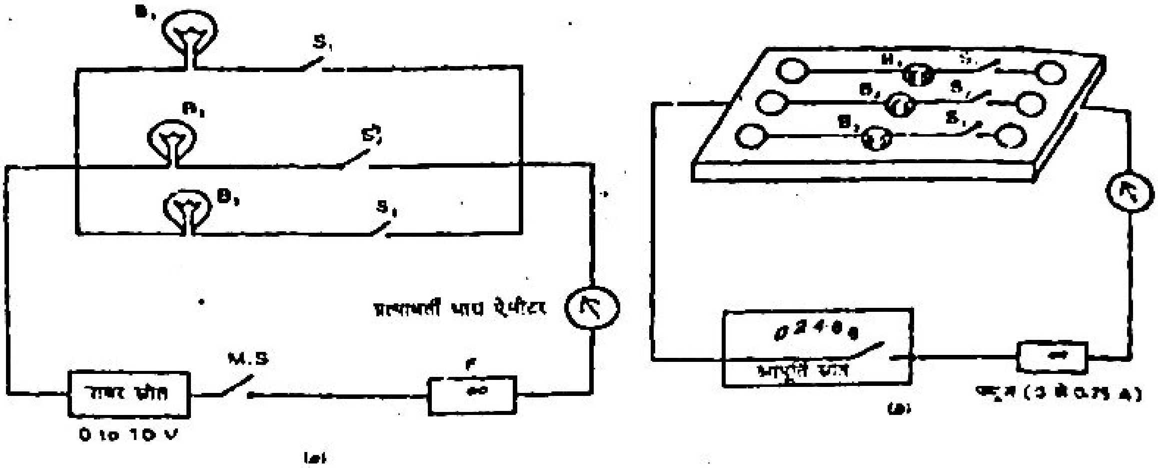
6V, 1W के तीन बल्ब, 0.6A का एक फ्यूज, 10V का पावर स्रोत (जिसमें 4V, 6V, 3V और 10V का निष्कासन हो सके), एक मेन स्विच।

2. **सिद्धांत (Theory)—**

घरेलू परिपथ जिसमें 220V पर 50Hz आवृति की विद्युत धारा की आपूर्ति की जाती है तथा सामान्य उपकरणों बल्बों, प्रतिदीप्ति ट्यूबों, पंखों आदि के लिए विद्युत धारा की आपूर्ति का धारा अनुमतांक (current rating) 5A होता है।

पावर सप्लाई (Power supply)—

विद्युत धारा की अधिक खपत करने वाले उपकरणों, रैफ्रिजरेटरों, एयर कंडीशनरों, गीजर की तप्त प्लेटों, माइक्रोवेव चूल्हों आदि के लिए धारा अनुमतांक (current rating) 15A होता है।



किसी समय कुल विजली (पावर) की खपत—

$P = P_1 + P_2 + P_3 + \ldots\ldots\ldots\ldots$

जहाँ $P_1, P_2, P_3 \ldots\ldots\ldots\ldots$ अलग-अलग उपकरणों द्वारा खपत की गई बिजली (Power) के मान है। V विभव पर विद्युत धारा के स्रोत से प्राप्त की गई धारा I है।

$P = VI$ अर्थात् $I = \dfrac{P}{V}$

यदि P का मान वाट में, V का मान वोल्ट में हो तो I का मान ऐम्पियर में होगा।

परिपथ में अवांछित रूप से उच्च धारा आ जाने की स्थिति में उपकरणों को क्षतिग्रस्त होने से बचाने के लिए परिपथ में लगे उपकरणों से आम तौर पर प्रवाहित होने वाली धारा से 10–20% उच्च अनुमतांक का फ्यूज श्रेणी संबंधित किया जाता है। यदि घरेलू परिपथ में सभी उपकरणों को विद्युत धारा युक्त सप्लाई लाइन में प्रत्येक उपकरण से श्रेणी संबंधित एक स्विच के साथ प्रत्येक उपकरण को पार्श्व संबंधित किया जाता है। इसके साथ ही आतिरिक्त सुरक्षा के दृष्टिगत आपूर्ति स्रोत से एक उपयुक्त मान का मुख्य फ्यूज श्रेणी संबंधित किया जाता है। यह ध्यान रखना चाहिए कि फ्यूज एक सुरक्षा युक्ति है, कभी भी अनुशंसित अनुमतांक से अत्यधिक उच्च मान का फ्यूज उपयोग में न लाएँ।

प्रयोग विधि (Procedure)—सभी आवश्यक उपकरण को एकत्रित करें। बल्ब B_1, B_2 और B_3 बल्बों को क्रमश: S_1, S_2 और S_3 स्विचों से श्रेणी संबंधित करें तथा इस प्रकार निर्मित प्रत्येक सेट के बल्बों और स्विचों को दूसरे सेट के बल्बों और स्विचों के साथ पार्श्वत: संबंधित करें। मुख्य फ्यूज एम. एस. को विद्युत धारा के स्रोत से श्रेणी संबंधित करें। यह स्रोत कोई अपचायी परिणामित्र हो सकता है। बल्ब-स्विच समायोजन के पार्श्व संबंधन में एक सिरे को एक-दूसरे सिरे को दूसरी से जोड़ें। परिपथ को एक बार फिर से जाँच करके यह सुनिश्चित कर लें कि परिपथ पूर्ण है।