This Question Paper consists of **43** questions and **8** printed pages.
इस प्रश्न-पत्र में **43** प्रश्न तथा **8** मुद्रित पृष्ठ हैं।

Roll No.
अनुक्रमांक

Code No. 71/SS/312
कोड नं.

SET/सेट - A1

PHYSICS
भौतिक विज्ञान
(312)

Day and Date of Examination
(परीक्षा का दिन व दिनांक) _____

Signature of Invigilators :
(निरीक्षकों के हस्ताक्षर)

1. _____

2. _____

General Instructions :

1. Candidate must write his/her Roll Number on the first page of the Question Paper.

2. Please check the Question Paper to verify that the total pages and total number of questions contained in the Question Paper are the same as those printed on the top of the first page. Also check to see that the questions are in sequential order.

3. Making any identification mark in the Answer-Book or writing Roll Number anywhere other than the specified places will lead to disqualification of the candidate.

4. Write your Question Paper Code No. **71/SS/312**, **Set - A1** on the Answer-Book.

5. (a) The Question Paper is in English/Hindi medium only. However, if you wish, you can answer in any one of the languages listed below :
English, Hindi, Urdu, Punjabi, Bengali, Tamil, Malayalam, Kannada, Telugu, Marathi, Oriya, Gujarati, Konkani, Manipuri, Assamese, Nepali, Kashmiri, Sanskrit and Sindhi.
You are required to indicate the language you have chosen to answer in the box provided in the Answer-Book.

(b) If you choose to write the answer in the language other than Hindi and English, the responsibility for any errors/mistakes in understanding the questions will be yours only.

सामान्य अनुदेश :

1. परीक्षार्थी प्रश्न-पत्र के पहले पृष्ठ पर अपना अनुक्रमांक अवश्य लिखें।

2. कृपया प्रश्न-पत्र को जाँच लें कि प्रश्न-पत्र के कुल पृष्ठों तथा प्रश्नों की उतनी ही संख्या है जितनी प्रथम पृष्ठ के सबसे ऊपर छपी है। इस बात की जाँच भी कर लें कि प्रश्न क्रमिक रूप में हैं।

3. उत्तर-पुस्तिका में पहचान-चिह्न बनाने अथवा निर्दिष्ट स्थानों के अतिरिक्त कहीं भी अनुक्रमांक लिखने पर परीक्षार्थी को अयोग्य ठहराया जायेगा।

4. अपनी उत्तर-पुस्तिका पर प्रश्न-पत्र का कोड नं **71/SS/312**, **सेट - A1** लिखें।

5. (क) प्रश्न–पत्र केवल अंग्रेजी/हिंदी माध्यम में है। फिर भी, यदि आप चाहें तो नीचे दी गई किसी एक भाषा में उत्तर दे सकते हैं :
अंग्रेजी, हिंदी, उर्दू, पंजाबी, बाँगला, तमिल, मलयालम, कन्नड़, तेलुगु, मराठी, उड़िया, गुजराती, कोंकणी, मणिपुरी, असमिया, नेपाली, कश्मीरी, संस्कृत और सिंधी।
कृपया उत्तर-पुस्तिका में दिए गए बॉक्स में लिखें कि आप किस भाषा में उत्तर लिख रहे हैं।

(ख) यदि आप हिंदी एवं अंग्रेजी के अतिरिक्त किसी अन्य भाषा में उत्तर लिखते हैं, तो प्रश्नों को समझने में होने वाली त्रुटियों / गलतियों की जिम्मेदारी केवल आपकी होगी।

भौतिक विज्ञान

(312)

समय : 3 घण्टे] **[पूर्णांक : 80**

निर्देश : (i) इस प्रश्न-पत्र में कुल **43** प्रश्न हैं।

(ii) सभी प्रश्न **अनिवार्य** हैं।

(iii) प्रत्येक प्रश्न के अंक उसके सामने दिए गए हैं।

(iv) यदि आवश्यक हो, तो लॉग टेबल का उपयोग करें।

(v) **खण्ड - क में सम्मिलित हैं :**

(a) प्रश्न संख्या **1** से **16** - बहुविकल्पीय प्रकार के प्रश्न (MCQs), प्रत्येक **1** अंक का है। प्रत्येक प्रश्न में दिए गए चार विकल्पों में से सबसे उपयुक्त विकल्प चुनकर लिखें।

(b) प्रश्न संख्या **17** से **28** - वस्तुनिष्ठ प्रकार के प्रश्न, प्रत्येक **2** अंक का है। इन प्रश्नों के उत्तर दिए गए निर्देश के अनुसार दें।

(vi) **खण्ड - ख में सम्मिलित हैं :**

(a) प्रश्न संख्या **29** से **37** - अति संक्षिप्त उत्तर वाले प्रश्न, प्रत्येक **2** अंक का एवं **30** से **50** शब्दों में उत्तर देना है।

(b) प्रश्न संख्या **38** से **41** - संक्षिप्त उत्तर वाले प्रश्न, प्रत्येक **3** अंक का एवं **50** से **80** शब्दों में उत्तर देना है।

(c) प्रश्न संख्या **42** और **43** - दीर्घ-उत्तरीय प्रश्न, प्रत्येक **5** अंक का एवं **80** से **120** शब्दों में उत्तर देना है।

निर्देश :

(1) सभी प्रश्नों के उत्तर आपको दी गयी उत्तर-पुस्तिका में ही लिखें।

(2) इस प्रश्न-पत्र को पढ़ने के लिए 15 मिनट का समय दिया गया है। प्रश्न-पत्र का वितरण दोपहर में 02.15 बजे किया जाएगा। 02.15 बजे से 02.30 बजे तक छात्र केवल प्रश्न-पत्र को पढ़ेंगे और इस अवधि के दौरान वे उत्तर-पुस्तिका पर कोई उत्तर नहीं लिखेंगे।

खण्ड – क

निर्देश : प्रश्न संख्या **1** से **16** - बहुविकल्पीय प्रकार के प्रश्न (MCQs), प्रत्येक **1** अंक का है।

1. स्नेहकों का सही उपयोग निम्नलिखित में से किसको कम नहीं कर सकता ? **1**

(A) स्थैतिक घर्षण (B) जड़त्व (C) सर्पी घर्षण (D) लोटनिक घर्षण

2. एक लंबे स्प्रिंग को 2 cm खींचा जाता है। इसकी स्थितिज ऊर्जा V है। यदि स्प्रिंग को 10 cm खींचा जाए, तो इसकी स्थितिज ऊर्जा होगी : **1**

(A) $V/25$ (B) $V/5$ (C) 5 V (D) 25 V

3. बर्नूली का प्रमेय निम्नलिखित में से किसके संरक्षण पर आधारित है ? **1**

(A) द्रव्यमान (B) संवेग (C) ऊर्जा (D) गतिज ऊर्जा

4. h ऊँचाई तक जल से भरे एक पात्र की तली में एक छिद्र बनाया जाता है। इस छिद्र से प्रवाहित होने वाले जल का वेग : **1**

(A) h पर निर्भर नहीं होगा (B) h^2 के समानुपातिक होगा

(C) $h^{1/2}$ के समानुपातिक होगा (D) h^3 के समानुपातिक होगा

5. किसी आदर्श गैस की आंतरिक ऊर्जा निम्न में से किस पर निर्भर करती है ? **1**

(A) दाब (B) ताप

(C) आयतन (D) अणु का आमाप (साइज़)

6. किसी गैसीय निकाय को 110 J ऊष्मा दिए जाने पर उसकी आंतरिक ऊर्जा 40 J बढ़ जाती है। निकाय द्वारा कार्य किए जाने का परिमाण होगा : **1**

(A) 150 J (B) 70 J (C) 110 J (D) 40 J

7. U - नलिका में स्थित कंपन करते हुए किसी द्रव स्तंभ की गति होती है : **1**

(A) आवर्ती लेकिन सरल आवर्ती नहीं

(B) अनावर्ती

(C) सरल आवर्ती तथा आवर्त काल द्रव के घनत्व पर निर्भर नहीं करता है

(D) सरल आवर्ती तथा आवर्त काल द्रव के घनत्व के अनुक्रमानुपाती है

8. λ तरंगदैर्ध्य की ध्वनि तरंगें किसी माध्यम से v m/s वेग से गमन करती हुई दूसरे माध्यम में प्रवेश करती है, जहाँ उसका वेग $2v$ m/s हो जाता है। दूसरे माध्यम में ध्वनि तरंगों का तरंगदैर्ध्य है : **1**

(A) λ (B) $\lambda / 2$ (C) 2λ (D) 4λ

9. एक गोलीय कोश का पृष्ठ आवेश घनत्व एकसमान है। इस कोश के अंदर विद्युत क्षेत्र का मान क्या है ? **1**

(A) शून्य

(B) शून्य से कम

(C) कोश के केंद्र से दूरी के अनुक्रमानुपाती

(D) शून्य से अधिक

10. इलेक्ट्रॉनों और प्रोटॉनों की दो धाराएँ एक दूसरे के समानांतर, एक ही दिशा में गति कर रही हैं। ये धाराएँ एक-दूसरे को : **1**

(A) आकर्षित करेंगी (B) विकर्षित करेंगी

(C) प्रभावित नहीं करेंगी (D) न तो आकर्षित करेंगी और न विकर्षित

11. निम्नलिखित में से व्यतिकरण की सटीक परिभाषा क्या है ? 1

(A) यह प्रकाश तरंगों का अध्यारोपण है।
(B) यह दो कला असंबद्ध स्रोतों से उत्पन्न तरंगों का अध्यारोपण है।
(C) यह दो कला संबद्ध स्रोतों से उत्पन्न तरंगों के अध्यारोपण के कारण ऊर्जा का पुनर्वितरण है।
(D) यह दो कला संबद्ध स्रोतों से उत्पन्न तरंगों का अध्यारोपण है।

12. दो संबद्ध एकवर्णी प्रकाश किरण-पुंज, जिनकी तीव्रताएँ I एवं 4I हैं, का अध्यारोपण होता है। परिणामी किरण-पुंज में उच्चतम एवं न्यूनतम तीव्रताएँ होंगी : 1

(A) 5I और I (B) 5I और 3I (C) 3I और I (D) 9I और I

13. एक पिंड को किसी तरल में डुबोया जाता है। पिंड को अदृश्य होने के लिए : 1

(A) पिंड को एक पूर्ण परावर्तक जैसा व्यवहार करना चाहिए।
(B) पिंड को स्वयं पर आपतित सभी प्रकाश को अवशोषित करना चाहिए।
(C) इसका अपवर्तनांक एक होना चाहिए।
(D) पिंड का अपवर्तनांक उसके चारों ओर के तरल के अपवर्तनांक के बराबर होना चाहिए।

14. निम्नलिखित में से हाइड्रोजन परमाणु की कौन सी स्पेक्ट्रमी श्रेणी 4800 Å की स्पेक्ट्रमी रेखा प्रदान करती है ? 1

(A) लाइमेन (B) बामर (C) पाश्चन (D) ब्रेकेट

15. एक प्रोटॉन, न्यूट्रॉन, इलेक्ट्रॉन एवं एल्फा-कण की एक ही ऊर्जा है। इन कणों के डि ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्य के मध्य कैसा संबंध होगा ? 1

(A) $\lambda_p = \lambda_n > \lambda_e > \lambda_\alpha$ (B) $\lambda_\alpha < \lambda_p = \lambda_n < \lambda_e$
(C) $\lambda_e < \lambda_p = \lambda_n > \lambda_\alpha$ (D) $\lambda_e = \lambda_p = \lambda_n = \lambda_\alpha$

16. किसी अर्द्धचालक की वैद्युत चालकता : 1

(A) ताप के बढ़ने से कम होती है।
(B) ताप के बढ़ने से बढ़ती है।
(C) ताप के बढ़ने से परिवर्तित नहीं होती है।
(D) ताप के बढ़ने से पहले बढ़ती है और फिर कम होती है।

निर्देश : प्रश्न संख्या **17** से **28**, प्रत्येक **2** अंक के वस्तुनिष्ठ प्रकार के प्रश्न हैं।

17. (क) किसी द्रव का पृष्ठ तनाव ताप बढ़ने से _____ है। **1x2=2**
(ख) यदि किसी केशिका नली में द्रव न तो ऊपर उठता है और न नीचे जाता है तो स्पर्श कोण _____ होगा।

18. (क) केशिका नली में द्रव का ऊपर उठने या नीचे जाने की परिघटना _____ कहलाती है। **1x2=2**
(ख) द्रव पृष्ठ के उस गुण जिसके कारण वह एक प्रत्यास्थ तनी हुई झिल्ली जैसा व्यवहार करता है तथा न्यूनतम पृष्ठ तल प्राप्त करने की चेष्टा करता है, को _____ कहते हैं।

19. (क) _____ तरंगें माध्यम में ऊर्जा और संवेग को स्थानांतरित नहीं करती हैं। **1x2=2**
(ख) अनुनाद _____ दोलन का एक उदाहरण है।

20. (क) किसी दोलन करते कण की माध्य स्थिति के इर्द-गिर्द के उच्चतम विस्थापन को उसका _____ कहते हैं। **1x2=2**
(ख) किसी निश्चित क्षण में, किसी कण की स्थिति और उसकी गति की दिशा के संदर्भ में उसकी गति की अवस्था को _____ कहते हैं।

21. (क) उस भौतिक राशि का नाम लिखिए जिस का SI मात्रक V-m है। **1x2=2**

(ख) कॉपर की तार के एक सिरे को एक अनावेशित मज्जा गुटिका (पिथ बॉल) तथा दूसरे सिरे को एक ऋण आवेशित प्लास्टिक की रॉड से जोड़ा जाता है। पिथ बॉल द्वारा ग्रहण किए गए आवेश की प्रकृति क्या है ?

22. (क) निम्नलिखित में से कौन सा विकल्प सही है ? **1x2=2**

एकसमान विभव के क्षेत्र में

(A) विद्युत क्षेत्र एकसमान है

(B) विद्युत क्षेत्र शून्य है

(C) क्षेत्र के अंदर आवेश उपस्थित रह करता है

(D) विद्युत क्षेत्र निश्चित रूप से परिवर्तित होगा यदि क्षेत्र के बाहर एक आवेश को रखा जाए।

(ख) एक एकल विलगित आवेश के लिए समविभव पृष्ठ का ज्यामितीय आकार कैसा है ?

23. (क) एक ही कला में कंपन करते माध्यम के कणों का बिंदुपथ (लोकस) किसी निश्चित क्षण में _____ कहलाता है। **1x2=2**

(ख) किसी समान तरंगाग्र के दो बिंदुओं के मध्य के कलांतर को क्या कहते हैं ?

24. (क) जब प्रकाश की किरण एक माध्यम से दूसरे माध्यम में प्रवेश करती है, तो निम्नलिखित में से कौन परिवर्तित नहीं होता है ? **1x2=2**

आवृत्ति / तरंगदैर्ध्य / आयाम

(ख) एक द्विउत्तल लेंस, जिसका अपवर्तनांक μ_1 है, को μ_2 अपवर्तनांक वाले एक द्रव में डुबोया जाता है। यह लेंस एक पारदर्शी समतल शीट जैसा व्यवहार करेगा, जब

$\mu_1 > \mu_2$, $\mu_1 = \mu_2$, $\mu_1 < \mu_2$

25. (क) रुदरफोर्ड के प्रकीर्णन प्रयोग में, लक्ष्य पर _____ की बमबारी की गई। **1x2=2**

(ख) हाइड्रोजन परमाणु में, प्रथम उत्तेजित अवस्था और निम्नतम अवस्था (ग्राउंड स्टेट) की कक्षाओं की त्रिज्याओं का क्या अनुपात है ?

26. (क) किसी प्रकाशसंवेदी पदार्थ तथा आपतित विकिरण की नियत आवृत्ति के स्रोत के लिए, प्रकाश वैद्युत धारा प्रकाश की तीव्रता के साथ कैसे परिवर्तित होती है ? **1x2=2**

(ख) एक आरेख बनाकर इलेक्ट्रॉन के साथ संयुक्त डि-ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्य (λ) का त्वरक वोल्टता के वर्गमूल के साथ परिवर्तन को दर्शाइए।

27. (क) फोटो डायोड _____ अभिनत होने पर कार्य करता है। **1x2=2**

(ख) संधि के दोनों ओर एक सूक्ष्म-क्षेत्र उत्पन्न होता है, जिसमें चलाशील आवेश वाहकों का अभाव होता है। इस क्षेत्र को _____ क्षेत्र कहते हैं।

28. (क) जब पि-एन संधि को अग्र अभिनत किया जाता है तो अवक्षय क्षेत्र की चौड़ाई _____ है। **1x2=2**

(ख) जीनर डायोड का उपयोग _____ के रूप में किया जाता है।

खण्ड – ख

निर्देश : प्रश्न संख्या **29** से **37** के लिए कुछ प्रश्नों में आंतरिक विकल्प दिया गया है। ऐसे प्रश्नों में दिए गए विकल्पों में से आपको केवल एक विकल्प चुनना है।

29. व्याख्या कीजिए कि जब किसी एक गतिशील बस को अचानक रोका जाता है तो उसमें बैठे यात्रियों को सामने की ओर धक्का क्यों लगता है ? **2**

अथवा

व्याख्या कीजिए कि जब कोई बस अचानक चलना आरंभ करती है तो उसमें बैठे यात्री पीछे की दिशा में क्यों गिरते हैं ?

30. संरक्षी बल क्या है ? संरक्षी बल का एक उदाहरण दीजिए। **2**

31. किसी निकाय की आंतरिक ऊर्जा में परिवर्तन की गणना कीजिए, जब **2**

(क) निकाय 2000 J की ऊष्मा को अवशोषित करता है और 500 J कार्य करता है।

(ख) निकाय 1100 J की ऊष्मा को अवशोषित करता है और 400 J कार्य उस पर किया जाता है।

32. l लंबाई और A अनुप्रस्थ-काट के एक चालक तार की प्रतिरोधकता $2 \times 10^{-8}\ \Omega m$ है। $2l$ लम्बाई और 2A अनुप्रस्थकाट के उसी तार की प्रतिरोधकता क्या होगी ? **2**

अथवा

3 cm लंबाई और 2 cm^2 अनुप्रस्थकाट क्षेत्रफल के एक चालक तार के सिरों पर 8 V का विभवान्तर लगाया जाता है। तार में उत्पन्न परिणामी धारा 0.15 A है। तार का प्रतिरोध व प्रतिरोधकता की गणना कीजिए।

33. प्रति-स्टोक्स रेखाएँ क्या हैं ? **2**

अथवा

प्रकाश का विक्षेपण क्या है ? विक्षेपण उत्पन्न करने के लिए आप छोटे या बड़े कोण में से किस-किस प्रिज्म का उपयोग पसंद करेंगे ?

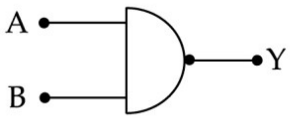
34. 60° कोण के काँच के प्रिज्म का न्यूनतम विचलन कोण 39° है। प्रिज्म के पदार्थ का अपवर्तनांक ज्ञात कीजिए। (sin 49.5° को 0.760 लें) **2**

35. परिभाषित कीजिए। **2**

(क) निरोधी विभव

(ख) देहली आवृत्ति

36. नीचे दर्शाए लॉजिक गेट की सत्यता-सारणी को पूरा कीजिए। **2**

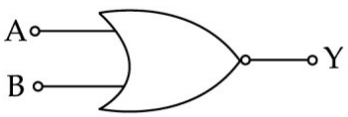


A	B	Y
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

अथवा

नीचे दर्शाए लॉजिक गेट की सत्यता-सारणी को पूरा कीजिए।

A	B	Y
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	



37. व्याख्या कीजिए कि कार्नो इंजन की दक्षता 100% क्यों नहीं हो सकती ? **2**

38. धनात्मक कार्य, ऋणात्मक कार्य व शून्य कार्य से आप क्या समझते हैं ? इनमें से प्रत्येक के लिए एक उदाहरण दें। **3**

अथवा

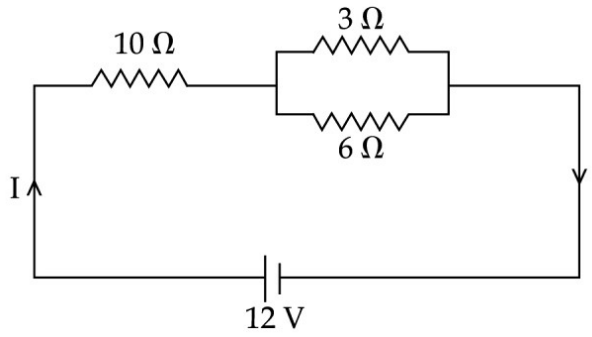
बताइए कि निम्नलिखित राशियों में से कौन धनात्मक, ऋणात्मक अथवा शून्य है। व्याख्या कीजिए।

(क) किसी आनत तल पर सर्पी करते किसी पिंड पर घर्षण द्वारा किया गया कार्य।

(ख) रस्सी से बंधी किसी बाल्टी से कुएँ से खींचकर पानी निकालते किसी व्यक्ति द्वारा किया गया कार्य।

(ग) सिर पर बोझ उठाकर क्षैतिज प्लेटफॉर्म पर चलते हुए कूली द्वारा किया गया कार्य।

39. नीचे दर्शाए परिपथ में धारा I व तुल्य प्रतिरोध R के मान ज्ञात कीजिए। **3**

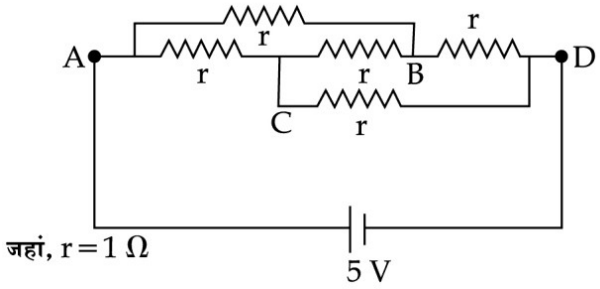


अथवा

निम्न व्हीटस्टोन ब्रिज संतुलित है। गणना कीजिए :

(क) परिपथ के तुल्य प्रतिरोध R का मान तथा

(ख) AB और DC भुजाओं में विद्युत धारा ।



40. यंग के द्वि-झिरी प्रयोग से प्राप्त व्यतिकरण पैटर्न पर क्या प्रभाव पड़ेगा जब : **3**

(क) दो स्लिटों के बीच की दूरी धीरे-धीरे बढ़ाई जाए।

(ख) एकवर्णी प्रकाश के स्थान पर श्वेत रंग के प्रकाश का उपयोग करें।

(ग) प्रयोग को वायु के स्थान पर पानी में किया जाए।

41. अग्र अभिनति और उत्क्रम अभिनति को परिभाषित कीजिए। पी-एन संधि डायोड के लिए धारा का आरोपित वोल्टता के साथ परिवर्तन को दर्शाता आलेख खींचिए। **3**

42. न्यूटन के गति के तीसरे नियम का उपयोग कर रैखिक संवेग संरक्षण नियम का कथन देते हुए उसे सिद्ध कीजिए। **3+2=5**

अमन का द्रव्यमान 60 kg है और वह 1 m/s के वेग से 40 kg द्रव्यमान के मनोज की ओर गतिमान है, जो स्वयं 1.5 m/s के वेग से अमन की ओर गतिमान है। उनके संवेगों की गणना कीजिए।

अथवा

न्यूटन के गति के दूसरे नियम का कथन देते हुए उसे सिद्ध कीजिए।

0.4 kg द्रव्यमान की एक गेंद धकेले जाने पर 20 m/s की गति से लुढ़कना शुरू करती है और 10 s के बाद रुक जाती है। गेंद पर लगे प्रतिरोधक बल को पूरे समय एकसमान मानते हुए इसके परिमाण की गणना कीजिए।

43. दर्शाइए कि गैलवेनोमीटर में उत्पन्न विक्षेपण उससे होकर प्रवाहित धारा के आनुपातिक है। **3+2=5**

गैलवनोमीटर, जिसकी कुंडली का प्रतिरोध 12 Ω है, 2.5 mA की धारा पर पूरे स्केल का विक्षेपण देता है। आप इसे 0 – 2 A परास के ऐमीटर में कैसे रूपांतरित करेंगे ?

अथवा

प्रदर्शित कीजिए कि किसी प्रेरकीय परिपथ में वोल्टता धारा $\pi/2$ से अग्रग होती है।

किसी ट्रांसफार्मर के प्राथमिक कुंडलन में 100 फेरे तथा उसके द्वितीयक कुंडलन में 500 फेरे हैं। यदि प्राथमिक वोल्टता तथा धारा क्रमशः 120 V तथा 3 A हैं तो द्वितीयक वोल्टता तथा धारा के मान क्या हैं ?

- o O o -