

## सत्रीय कार्य पुस्तिका

1 जनवरी, 2012 से 31 दिसंबर, 2012 तक वैध

सत्रांत परीक्षा फॉर्म भरने से पहले सत्रीय कार्य जमा करना अनिवार्य है।

### कृपया ध्यान दें

- बी.एससी कार्यक्रम में ऐच्छिक पाठ्यक्रम चार विषयों – रसायन विज्ञान, भौतिकी, गणित और जीव विज्ञान – में उपलब्ध हैं। ऐच्छिक पाठ्यक्रमों के कुल क्रेडिट (56 से 64), **कम से कम दो और अधिकतम चार** विषयों, में से हो सकते हैं।
- आपके द्वारा चुने गए किसी भी विषय में आपको **कम से कम 8 क्रेडिट** के ऐच्छिक पाठ्यक्रम लेने होंगे। किसी भी विषय में आप **अधिक से अधिक 48 क्रेडिट** के ऐच्छिक पाठ्यक्रम ले सकते हैं।
- आप भौतिकी, रसायन तथा जीव विज्ञान के ऐच्छिक पाठ्यक्रमों के जितने कुल क्रेडिट लेते हैं, उनमें से **कम से कम 25 प्रतिशत प्रयोगशाला पाठ्यक्रमों** के होने चाहिए। उदाहरण के लिए, यदि आप इन तीन विषयों में कुल 64 क्रेडिट के पाठ्यक्रम लेते हैं, तो इनमें से कम से कम 16 क्रेडिट प्रयोगशाला पाठ्यक्रमों के होने चाहिए।
- किसी पाठ्यक्रम में पंजीकरण कराए बिना आप उसकी सत्रांत परीक्षा में नहीं बैठ सकते। अगर आप ऐसा करते हैं तो उस पाठ्यक्रम का परीक्षाफल रोक दिया जाएगा और इसका दायित्व भी आप पर ही होगा।



विज्ञान विद्यापीठ  
इन्दिरा गांधी राष्ट्रीय मुक्त विश्वविद्यालय  
मैदान गढ़ी, नई दिल्ली –110 068  
2012

प्रिय विद्यार्थी,

हम उम्मीद करते हैं कि स्नातक उपाधि कार्यक्रम में अपनाई गयी मूल्यांकन पद्धति से आप भली-भांति परिचित हैं। आपके नामांकन के बाद हमने आपको ऐच्छिक पाठ्यक्रम की एक कार्यक्रम दर्शिका भेजी थी। उसमें सत्रीय कार्य से संबंधित जो भाग है, उसे कृपया दुबारा पढ़ लें। जैसा कि आप जानते हैं निरन्तर मूल्यांकन के लिए 30% अंक निर्धारित किए गए हैं। इसके लिए आपको इस पाठ्यक्रम के लिए **एक सत्रीय कार्य** करना होगा।

### सत्रीय कार्य से संबंधित निर्देश

इससे पहले कि आप किसी प्रश्न का उत्तर लिखें, निम्नलिखित निर्देशों को ध्यान से पढ़ें।

1) अपनी उत्तर पुस्तिका के पहले पृष्ठ पर सबसे ऊपर निम्नलिखित प्रारूप के आधार पर विवरण लिखें।

नामांकन संख्या : .....

नाम : .....

पता : .....

.....

.....

पाठ्यक्रम संख्या : .....

पाठ्यक्रम शीर्षक : .....

सत्रीय कार्य संख्या : .....

अध्ययन केंद्र : ..... दिनांक : .....

कार्य के सही और शीघ्र मूल्यांकन के लिए दिये गए प्रारूप का सही अनुसरण करें।

2) अपना उत्तर लिखने के लिए फुलस्कैप कागज़ का इस्तेमाल करें, जो बहुत पतला न हो।

3) प्रत्येक कागज़ पर बायें, ऊपर और नीचे 4 cm जगह छोड़ें।

4) आपके उत्तर सुस्पष्ट होने चाहिए।

5) प्रश्नों के हल लिखते समय, स्पष्ट लिखें कि आप किस प्रश्न का कौन-सा भाग हल कर रहे हैं। ध्यान रखें कि उत्तर संक्षिप्त और सटीक हों। अपनी गणना के प्रत्येक चरण पर भौतिक राशियों की इकाइयां अवश्य लिखें जैसा कि पाठों में किया गया है क्योंकि यदि आप ऐसा नहीं करेंगे तो आपके अंक काट लिए जाएंगे। अपने काम में सार्थक अंकों का ध्यान रखें। कार्य देने से पहले उसकी अच्छी तरह जांच कर लें।

6) यह सत्रीय कार्य एक साल (1 जनवरी, 2012 से 31 दिसंबर, 2012 तक) के लिए वैध है। फिर भी आपको सलाह दी जाती है कि अपने शिक्षण में इसका भरपूर उपयोग कर पाने के लिए सत्रीय कार्य को इस पुस्तिका के मिलने के **12 हफ्तों** के भीतर जमा कर दें। हमारा सुझाव है कि आप अपने काम की एक प्रति अपने पास सुरक्षित रखें। शुभकामनाओं के साथ।

हमारी शुभकामनाएं आपके साथ हैं।

**अध्यापक जांच सत्रीय कार्य**  
**पी. एच. ई. -11: आधुनिक भौतिकी**

पाठ्यक्रम कोड : पी. एच. ई. -11  
सत्रीय कार्य कोड : पी. एच. ई.-11/ टी. एम. ए./2012  
अधिकतम अंक : 100

नोट : सभी प्रश्न हल करें। प्रतीकों के अपने सामान्य अर्थ हैं। प्रत्येक प्रश्न के अंक उसके सामने दिए गए हैं।

1. क) प्रकाश की चाल अचर होने के तथ्य से समकालिकता की आपेक्षिकता कैसे प्राप्त होती है? लगभग 250 शब्दों में उदाहरण की मदद से समझायें। (10)

ख) एक इलेक्ट्रॉन का विराम द्रव्यमान  $m_e = 0.511 \text{ MeV}/c^2$  है। यदि इलेक्ट्रॉन का संवेग  $100 \text{ MeV}/c$  हो तो इलेक्ट्रॉन की चाल ज्ञात करें। एक प्रोटॉन का विराम द्रव्यमान  $m_p = 940 \text{ MeV}/c^2$  है। यदि प्रोटॉन का संवेग  $100 \text{ MeV}/c$  हो तो प्रोटॉन की चाल ज्ञात करें। (5+5)

ग) किस चाल पर एक कण की गतिज ऊर्जा उसकी विराम ऊर्जा के बराबर होगी? (5)

2. क) एक अनापेक्षिकीय कण, एक इलेक्ट्रॉन के वेग से तीन गुना वेग से गतिमान है। कण और इलेक्ट्रॉन के दे ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य  $1.813 \times 10^{-4}$  के अनुपात में हैं। कण की पहचान करें। (5)

ख) द्रव्यमान  $0.05 \text{ kg}$  की बंदूक की एक गोली और एक इलेक्ट्रॉन की चाल का एक ही मान है :  $300 \text{ ms}^{-1}$ । इस मापन की अनिश्चितता  $0.01\%$  है। अगर इस प्रयोग में स्थिति और वेग दोनों एक साथ नापे जा सकते हों तो इन दोनों की स्थितियों को हम कितनी निश्चितता से माप सकते हैं? अपने उत्तर पर टिप्पणी करें। (5)

ग) द्रव्यमान  $m$  का एक कण  $x$ -अक्ष पर  $-\frac{a}{2} \leq x \leq \frac{a}{2}$  के बीच मुक्त रूप से गति कर सकता है, पर इस परिक्षेत्र से बाहर नहीं जा सकता। इसकी निम्नतम ऊर्जा अवस्था का तरंग फलन है:

$$\Psi(x, t) = A \cos \frac{\pi x}{a} e^{-iEt/\hbar} \quad -\frac{a}{2} \leq x \leq \frac{a}{2} \text{ के लिए}$$

$$= 0, \quad \text{अन्यथा}$$

कालाश्रित श्रोडिंजर समीकरण का प्रयोग करते हुए इस निम्नतम ऊर्जा अवस्था में  $E$  का मान निकालें। (10)

घ) अगर दिया हो कि  $A$  और  $B$  हर्मिटी संकारक हैं, तो सिद्ध करें कि उनका गुणनफल  $AB$  हर्मिटी नहीं होगा। किस प्रतिबंध के अधीन  $AB$  एक हर्मिटी संकारक होगा? (5)

3. क) हाईड्रोजन परमाणु की  $\Psi_{210}$  अवस्था के लिए स्थितिज ऊर्जा का प्रत्याशा मान प्राप्त करें। (10)

ख) यदि प्लैटिनम के  $K$ ,  $L$  और  $M$  ऊर्जा स्तर क्रमशः लगभग  $78 \text{ KeV}$ ,  $12 \text{ KeV}$  और  $3 \text{ KeV}$  पर हों तो  $K_\alpha$  और  $K_\beta$  रेखाओं की तरंग-दैर्घ्य निकालें। इन रेखाओं के उत्सर्जन के लिए  $X$ -तरंग नलिका पर कितना न्यूनतम विभवांतर लगाना होगा? (10)

ग)  $Sr^{38}$  की मूल अवस्था के लिए स्पेक्ट्रमी पद लिखें। (5)

4. क) किसी रेडियोएक्टिव पदार्थ का क्षयांक  $\lambda$  0.00231 प्रति दिन है। उसकी अर्ध-आयु और औसत आयु की गणना करें। (5)
- ख) प्रति न्यूक्लियॉन बंधन ऊर्जा का द्रव्यमान संख्या के साथ परिवर्तन दिखाने वाला बंधन ऊर्जा वक्र खींचें। इसकी सहायता से नाभिकीय विखंडन और नाभिकीय संगलन की परिघटनाओं की व्याख्या करें। (5)
- ग) (i) विल्सन मेघ कक्ष, (ii) बुदबुद कोष्ठ, (iii) स्फुलिंग कक्ष और (iv) आनुपातिक कक्ष की कार्य प्रणाली का वर्णन करें। (10)
- घ) एक प्रोटॉन और एक न्यूट्रॉन के द्रव्यमान क्रमशः 1.008142 और 1.008982 amu हैं।  $^{16}\text{O}$  के नाभिक के लिए प्रति न्यूक्लियॉन बंधन ऊर्जा की गणना करें। दिया है कि परमाणु  $^{16}\text{O}$  का द्रव्यमान = 15.994915 amu। (5)

**भौतिकी के कार्यक्रमों की समयसारणी**  
जनवरी, 2012 – दिसम्बर, 2012

ज्ञान दर्शन 1 पर प्रसारण के लिए यह भौतिकी के विद्यार्थियों के लिए समयसारणी है।  
यह सुविधा प्राप्त करने के लिए विद्यार्थी अपने  
केबल ऑपरेटर (Cable Operator) से संपर्क करें

तिथि/दिन	प्रसारण का समय	पाठ्यक्रम कोड	वीडियो कार्यक्रम का शीर्षक
<b>जनवरी 2012</b>			
08.01.12 (रविवार)	9.00–9.30 pm	PHE-15	Glimpses of the Cosmos
15.01.12 (रविवार)	9.00–9.30 pm	PHE-02	Simple Harmonic Motion
22.01.12 (रविवार)	9.00–9.30 pm	PHE-15	Exploring the Night Sky
24.01.12 (मंगलवार)	8.30-9.00 am	PHE-02	दोलन
<b>फरवरी 2012</b>			
12.02.12 (रविवार)	9.00–9.30 pm	PHE-15	On the Trail of Stars
14.02.12 (मंगलवार)	8.30-9.00 am	PHE-06	Second Law of Thermodynamics
21.02.12 (मंगलवार)	8.30-9.00 am	PHE-02	Coupled Oscillations
<b>मार्च 2012</b>			
06.03.12 (मंगलवार)	8.30-9.00 am	PHE- 13	Introduction to Crystal Structure
13.03.12 (मंगलवार)	8.30-9.00 am	PHE- 15	Astronomical Coordinates
18.03.12 (रविवार)	9.00–9.30 pm	PHE-10	Operational Amplifier
20.03.12 (मंगलवार)	8.30-9.00 am	PHE- 06	Carnot Cycle
<b>अप्रैल 2012</b>			
08.04.12 (रविवार)	9-00-9.30 pm	PHE- 15	Astronomical Measurements Measurement of Distance and Brightness
15.04.12 (रविवार)	9-00-9.30 pm	PHE- 01	Rotating Frames of Reference
<b>मई 2012</b>			
13.05.12 (रविवार)	9.00-9.30 pm	PHE -15	Astronomical Measurements Measurement of Mass, Temperature and Time
15.05.12 (मंगलवार)	8.30-9.00 am	PHE -10	Logic Gates

तिथि/दिन	प्रसारण का समय	पाठ्यक्रम कोड	वीडियो कार्यक्रम का शीर्षक
<b>जुलाई 2012</b>			
08.07.12 (रविवार)	9.00-9.30 pm	PHE-04	Vector Calculus Part-I
10.07.12 (मंगलवार)	8.30-9.00 am	PHE-01	Exploring Physics: Experiment with Low Cost Materials
15.07.12 (रविवार)	9.00-9.30 pm	LT- 04	Physics Lab Technician: Know Your Job
22.07.12 (रविवार)	9.00-9.30 pm	LT- 04	भौतिकी प्रयोगशाला तकनीशियन: आपका काम
24.07.12 (मंगलवार)	8.30-9.00 am	PHE-01	The Bicycle: A Vehicle for Teaching Physics
<b>अगस्त 2012</b>			
07.08.12 (मंगलवार)	8.30-9.00 am	PHE-01	The Physics of Dance
14.08.12 (मंगलवार)	8.30-9.00 am	PHE-15	The Milky Way
21.08.12 (मंगलवार)	8.30-9.00 am	PHE-04	Vector Calculus Part-II
28.08.12 (मंगलवार)	8.30-9.00 am	PHE-15	Stellar Spectra and Classification
<b>सितम्बर 2012</b>			
04.09.12 (मंगलवार)	8.30-9.00 am	PHE-10	Digital Modulation
09.09.12 (रविवार)	9.00-9.30 am	PHE-10	Amplitude Modulation
11.09.12 (मंगलवार)	8.30-9.00 am	PHE-06	First Law of Thermodynamics
<b>अक्टूबर 2012</b>			
07.10.12 (रविवार)	9.00-9.30 pm	PHE-06	Applications of the First Law of Thermodynamics
14.10.12 (रविवार)	9.00-9.30 pm	PHE-15	Stellar Structure
<b>नवम्बर 2012</b>			
11.11.12 (रविवार)	9.00-9.30 pm	PHE-10	Transistor Biasing
<b>दिसम्बर 2012</b>			
16.12.12 (रविवार)	9.00-9.30 pm	PHE-06	Thermodynamics in Action
18.12.12 (मंगलवार)	9.00-9.30 pm	PHE-06	ऊष्मागतिकी के अनुप्रयोग
25.12.12 (मंगलवार)	8.30-9.00 am	PHE-10	Electronic Device

**भौतिकी के विद्यार्थियों के लिए दूरदर्शन-I (DD-I) (राष्ट्रीय प्रसारण) पर  
कार्यक्रमों के प्रसारण के लिए समयसारणी  
जनवरी, 2012 से नवम्बर, 2012  
समय : प्रातः 6.00 से 6.30 तक**

माह / तिथि		पाठ्यक्रम	विषय
जनवरी, 2012	09-01-12	PHE-13	Introduction to Crystal Structure
फरवरी, 2012	13-02-12	PHE-01	घूर्णी निर्देश तंत्र
मार्च, 2012	12-03-12	PHE-15	The Milky Way
अप्रैल, 2012	09-04-12	PHE-10	Semiconductor Diode
मई, 2012	14-05-12	PHE-15	On the Trail of Stars
जुलाई, 2012	09-07-12	PHE-10	Operational Amplifier
अगस्त, 2012	13-08-12	PHE-02	Coupled Oscillations
सितम्बर, 2012	10-09-12	PHE-10	Transistor Configuration
अक्तूबर, 2012	08-10-12	PHE-06	Thermodynamics in Action
नवम्बर, 2012	12-11-12	PHE-15	Exploring the Night Sky

\* प्रत्येक मास के दूसरे सोमवार को

प्रिय विद्यार्थी,

हमें आशा है कि आपने PHE-11 "आधुनिक भौतिकी" पाठ्यक्रम के सत्रीय कार्य कर लिए होंगे और हम इस पाठ्यक्रम (PHE-11) के बारे में आपका फीडबैक लेना चाहते हैं और आपको यह फीडबैक फार्म भेज रहे हैं। प्रत्येक इकाई के बारे में अपने उत्तर तब दें जब आप उसे पढ़ रहे हों।

**यह फीडबैक अनिवार्य है और आपको फीडबैक भर कर हमें भेजना आवश्यक है। अपने सत्रीय कार्य और फीडबैक की एक प्रति अपने पास सुरक्षित रखें।**

हमें खुश करने के लिए गलत जानकारी न दें। आपके उत्तर अपने अनुभव पर आधारित होने चाहिए चाहे वे अच्छे या बुरे जैसे भी हों।

**अपना फीडबैक आप हमें निम्न पते पर भेज दें।**

पाठ्यक्रम संयोजक, (PHE-11)  
विज्ञान विद्यापीठ  
कमरा संख्या 128,  
रमन खण्ड (डी ब्लॉक)  
इग्नू मैदान गढ़ी  
नई दिल्ली 110068

**PHE-11 का सत्रीय कार्य अपने अध्ययन केन्द्र पर जमा करा दें।**

यदि आप पाठ्यक्रम से जुड़ी किसी परेशानी का सामना कर रहे हैं तो इसके लिए हमसे इस ई-मेल पर संपर्क करें : [vijayashri@ignou.ac.in](mailto:vijayashri@ignou.ac.in);

**हमारी शुभकामनाएँ आपके साथ हैं।**

विजयश्री  
पाठ्यक्रम संयोजक, (PHE-11)



# फीडबैक

## आधुनिक भौतिकी (PHE-11)

जहां आवश्यक हो वहां सही विकल्प पर (√) का निशान लगाएं।

1. क) नाम: ..... ख) पुरुष/महिला  
ग) नामांकन संख्या: ..... घ) जन्म तिथि .....
- ड) अध्ययन केन्द्र कोड और नाम : .....
2. क्या आप इंटरनेट इस्तेमाल करते हैं? हां, घर पर/ हां, मित्र के घर पर/ हां, साइबर कैफे में/  
हां, अध्ययन केन्द्र पर/ नहीं  
यदि, हां, तो अपना ई-मेल का पता लिखें .....
3. क्या आप भौतिकी (प्रमुख) कर रहे हैं? हाँ/नहीं  
क) यदि नहीं, तो आपने बी.एस.सी. में भौतिकी के कौन से पाठ्यक्रम लिए हैं।  
.....  
.....
4. आपने अन्य विषयों में कौन से पाठ्यक्रम लिए हैं?  
.....  
.....  
.....
5. आपकी हिन्दी भाषा पर अधिकार कैसा है? बहुत अच्छा/अच्छा/सामान्य/अच्छा नहीं
6. क) क्या आप कहीं सेवारत हैं? हाँ/नहीं  
ख) यदि हाँ, तो आप कहाँ पर सेवारत हैं?  
.....  
.....  
.....
7. क) क्या आपने इकाइयाँ पढ़ने से पहले पाठ्यक्रम का परिचय और खण्ड परिचय पढ़ा है?  
हाँ/नहीं  
ख) यदि हाँ, तो क्या आप उनकी विषयवस्तु, भाषा, विस्तार आदि पर कुछ सुझाव देना चाहेंगे?

.....  
.....  
.....  
.....

8. क्या आपने हर इकाई की प्रस्तावना और उद्देश्य पढ़े हैं? हाँ/नहीं

9. क्या इकाई की प्रस्तावना और उद्देश्य आपको स्पष्ट हैं? हाँ/नहीं

यदि नहीं, तो इन्हें पढ़ते समय हुई कठिनाइयों के बारे में लिखिए:

.....  
.....  
.....  
.....

10. सही विकल्प पर निशान लगाएँ:

(i) पाठ्यक्रम का स्तर मेरी आशा के अनुसार था।

हाँ/नहीं, स्तर ऊँचा था/नहीं, स्तर नीचा था।

(ii) पाठ्यक्रम में प्रस्तुत सामग्री रोचक थी और जानकारी देने वाली थी।

हाँ/नहीं

(iii) गणित का स्तर मेरी उम्मीद के मुताबिक था।

हाँ/नहीं, स्तर ऊँचा था/नहीं, स्तर नीचा था।

(iv) पाठ्यक्रम में प्रस्तुत सामग्री रोचक थी और काफी जानकारी देने वाली थी।

हाँ/नहीं

11. क) आप पाठ्यक्रम सामग्री से जुड़ी मुश्किलें किस जरिए से हल करना चाहेंगे?

(i) रेडियो पर परामर्श द्वारा

हाँ/नहीं

(ii) टेलीकॉन्फ्रेंसिंग द्वारा

हाँ/नहीं

(iii) पत्रों द्वारा

हाँ/नहीं

(iv) इन्टरनेट द्वारा

हाँ/नहीं

12. क्या आप अध्ययन के दौरान कम्प्यूटर का प्रयोग करते हैं? हाँ/नहीं

यदि हाँ, तो कौन-से सॉफ्टवेयर पैकेज का प्रयोग करते हैं?

.....  
.....  
.....

13. पाठ्यक्रम के बारे में उसे पढ़कर अपने विचार यहाँ लिखें (पाठ्यक्रम को पढ़कर अपने विचार लिखिए)

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

14. कृपया आप संलग्न फार्म में हर इकाई पर अपना फीडबैक दें।

15. यदि आपने इकाइयों पर दिए फीडबैक में किसी पंक्ति या कॉलम में 'अस्पष्ट/ कठिन/अरुचिकर' जैसे शब्द लिखे हैं तो प्रत्येक भाग के बारे में जो स्पष्ट न हो, वह बताएं। आप कुछ और पन्नों का इस्तेमाल कर सकते हैं।

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

16. प्रत्येक भाग को आसान और रुचिकर बनाने के लिए आप क्या (व्याख्या, चित्र, उदाहरण, परिभाषा आदि) जोड़े या निकाले जाने का सुझाव देना चाहेंगे? यदि आपका उत्तर लंबा हो तो आप कुछ और पन्नों का इस्तेमाल कर सकते हैं।

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

17. क्या आपको भौतिकी के इस पाठ्यक्रम में और दूसरे पाठ्यक्रमों में अध्यापक जाँच सत्रीय कार्यों पर अपने परामर्शदाता के अध्ययन सुझाव मिलते हैं जिससे आपको समझने में सहायता मिलती है?  
हाँ/नहीं

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

13. इकाई-वार फीडबैक: इस भाग का जवाब इकाई के प्रत्येक भाग को पढ़ते हुए या उसके तुरंत बाद दें।

**नोट:** इकाई का प्रत्येक भाग पढ़ते हुए पेश आई दिक्कतों के बारे में हमें बताएं। इसके लिए आप इनमें से किन्हीं भी शब्दों का प्रयोग कर सकते हैं : अस्पष्ट, अपर्याप्त, कठिन, उचित नहीं, रुचिकर नहीं। आप और किन्हीं शब्दों का भी इस्तेमाल कर सकते हैं। जैसे कि अगर आप को लगता है कि इकाई 1 के भाग 1.2 की भाषा कठिन और अस्पष्ट है तो आप नीचे ' पर 'कठिन' या 'अस्पष्ट', आदि लिखें। आखिरी कॉलम में आपको बताना है कि हर भाग को पढ़ने में आपको कितना समय लगा।

### खण्ड 1 इकाई 1: विशिष्ट आपेक्षिकता का उदय

भाग	अवधारणाओं को समझाने का तरीका	दिए गए उदाहरण	प्रयुक्त भाषा	प्रयुक्त गणित	तकनीकी शब्द/परिभाषाएं	चित्र/सारणियां	बोध प्रश्नों और अंत में कुछ प्रश्नों के उत्तर	भाग को पढ़ने में लगा समय (घंटे/मिनट)
1.2								
1.2.1								
1.2.2								
1.3								
1.3.1								
1.3.2								
1.3.3								
1.4								
1.4.1								
1.4.2								

**खण्ड 1 इकाई 2: आपेक्षिकीय शुद्धगतिकी**

भाग	अवधारणाओं को समझाने का तरीका	दिए गए उदाहरण	प्रयुक्त भाषा	प्रयुक्त गणित	तकनीकी शब्द/परिभाषाएं	चित्र/सारणियां	बोध प्रश्नों और अंत में कुछ प्रश्नों के उत्तर	भाग को पढ़ने में लगा समय (घंटे/मिनट)
2.2								
2.3								
2.3.1								
2.3.2								
2.3.3								
2.4								
2.5								

**खण्ड 1 इकाई 3: आपेक्षिकीय गतिकी**

भाग	अवधारणाओं को समझाने का तरीका	दिए गए उदाहरण	प्रयुक्त भाषा	प्रयुक्त गणित	तकनीकी शब्द/परिभाषाएं	चित्र/सारणियां	बोध प्रश्नों और अंत में कुछ प्रश्नों के उत्तर	भाग को पढ़ने में लगा समय (घंटे/मिनट)
3.2								
3.2.1								
3.2.2								
3.2.3								
3.3								
3.3.1								
3.3.2								

**खण्ड 2 इकाई 4: कण द्वैतवाद**

भाग	अवधारणाओं को समझाने का तरीका	दिए गए उदाहरण	प्रयुक्त भाषा	प्रयुक्त गणित	तकनीकी शब्द/परिभाषाएं	चित्र/सारणियां	बोध प्रश्नों और अंत में कुछ प्रश्नों के उत्तर	भाग को पढ़ने में लगा समय (घंटे/मिनट)
4.2								
4.3								
4.3.1								
4.3.2								

**खण्ड 2 इकाई 5: द्रव्य तरंगों और अनिश्चितता सिद्धान्त**

भाग	अवधारणाओं को समझाने का तरीका	दिए गए उदाहरण	प्रयुक्त भाषा	प्रयुक्त गणित	तकनीकी शब्द/परिभाषाएं	चित्र/सारणियां	बोध प्रश्नों और अंत में कुछ प्रश्नों के उत्तर	भाग को पढ़ने में लगा समय (घंटे/मिनट)
5.2								
5.3								
5.3.1								
5.3.2								

**खण्ड 2 इकाई 6: श्रोडिन्गर समीकरण**

भाग	अवधारणाओं को समझाने का तरीका	दिए गए उदाहरण	प्रयुक्त भाषा	प्रयुक्त गणित	तकनीकी शब्द/परिभाषाएं	चित्र/सारणियां	बोध प्रश्नों और अंत में कुछ प्रश्नों के उत्तर	भाग को पढ़ने में लगा समय (घंटे/मिनट)
6.2								
6.3								
6.3.1								
6.3.2								
6.4								
6.4.1								

**खण्ड 2 इकाई 7: प्रेक्षणीय राशियाँ और संकारक**

भाग	अवधारणाओं को समझाने का तरीका	दिए गए उदाहरण	प्रयुक्त भाषा	प्रयुक्त गणित	तकनीकी शब्द/परिभाषाएं	चित्र/सारणियां	बोध प्रश्नों और अंत में कुछ प्रश्नों के उत्तर	भाग को पढ़ने में लगा समय (घंटे/मिनट)
7.2								
7.2.1								
7.2.2								
7.3								
7.4								



**खण्ड 3 इकाई 8: कुल सरल निकाय**

भाग	अवधारणाओं को समझाने का तरीका	दिए गए उदाहरण	प्रयुक्त भाषा	प्रयुक्त गणित	तकनीकी शब्द/परिभाषाएं	चित्र/सारणियां	बोध प्रश्नों और अंत में कुछ प्रश्नों के उत्तर	भाग को पढ़ने में लगा समय (घंटे/मिनट)
8.2								
8.3								
8.4								
8.5								
8.6								

**खण्ड 3 इकाई 9: गोलीय सममिति वाले निकाय : हाइड्रोजन परमाणु**

भाग	अवधारणाओं को समझाने का तरीका	दिए गए उदाहरण	प्रयुक्त भाषा	प्रयुक्त गणित	तकनीकी शब्द/परिभाषाएं	चित्र/सारणियां	बोध प्रश्नों और अंत में कुछ प्रश्नों के उत्तर	भाग को पढ़ने में लगा समय (घंटे/मिनट)
9.2								
9.2.1								
9.2.2								
9.2.3								
9.3								
9.3.1								
9.3.2								

**खण्ड 3 इकाई 10: परमाण्वीय स्पेक्ट्रम**

भाग	अवधारणाओं को समझाने का तरीका	दिए गए उदाहरण	प्रयुक्त भाषा	प्रयुक्त गणित	तकनीकी शब्द/परिभाषाएं	चित्र/सारणियां	बोध प्रश्नों और अंत में कुछ प्रश्नों के उत्तर	भाग को पढ़ने में लगा समय (घंटे/मिनट)
10.2								
10.3								
10.4								
10.5								
10.6								
10.7								

**खण्ड 3 इकाई 11: X-किरण स्पेक्ट्रम**

भाग	अवधारणाओं को समझाने का तरीका	दिए गए उदाहरण	प्रयुक्त भाषा	प्रयुक्त गणित	तकनीकी शब्द/परिभाषाएं	चित्र/सारणियां	बोध प्रश्नों और अंत में कुछ प्रश्नों के उत्तर	भाग को पढ़ने में लगा समय (घंटे/मिनट)
11.2								
11.3								
11.4								

**खण्ड 4 इकाई 12: रेडियो एकित्वता**

भाग	अवधारणाओं को समझाने का तरीका	दिए गए उदाहरण	प्रयुक्त भाषा	प्रयुक्त गणित	तकनीकी शब्द/परिभाषाएं	चित्र/सारणियां	बोध प्रश्नों और अंत में कुछ प्रश्नों के उत्तर	भाग को पढ़ने में लगा समय (घंटे/मिनट)
12.2								
12.3								
12.4								
12.5								
12.5.1								

**खण्ड 4 इकाई 13: परमाण्वीय नाभिक**

भाग	अवधारणाओं को समझाने का तरीका	दिए गए उदाहरण	प्रयुक्त भाषा	प्रयुक्त गणित	तकनीकी शब्द/परिभाषाएं	चित्र/सारणियां	बोध प्रश्नों और अंत में कुछ प्रश्नों के उत्तर	भाग को पढ़ने में लगा समय (घंटे/मिनट)
13.2								
13.3								
13.4								
13.4.1								
13.4.2								
13.5								
13.5.1								
13.5.2								

**खण्ड 4 इकाई 14: नाभिकीय विज्ञान के अनुप्रयोग**

भाग	अवधारणाओं को समझाने का तरीका	दिए गए उदाहरण	प्रयुक्त भाषा	प्रयुक्त गणित	तकनीकी शब्द/परिभाषाएं	चित्र/सारणियां	बोध प्रश्नों और अंत में कुछ प्रश्नों के उत्तर	भाग को पढ़ने में लगा समय (घंटे/मिनट)
14.2								
14.3								
14.3.1								
14.3.2								
14.4								
14.5								

**खण्ड 4 इकाई 15: मूल कण**

भाग	अवधारणाओं को समझाने का तरीका	दिए गए उदाहरण	प्रयुक्त भाषा	प्रयुक्त गणित	तकनीकी शब्द/परिभाषाएं	चित्र/सारणियां	बोध प्रश्नों और अंत में कुछ प्रश्नों के उत्तर	भाग को पढ़ने में लगा समय (घंटे/मिनट)
15.2								
15.3								
15.4								
15.4.1								
15.4.2								
15.5								
15.6								

