24

Optional Paper Physics Paper – I

Time: 3 Hours

Maximum Marks: 200

IMPORTANT NOTES / महत्वपूर्ण निर्देश

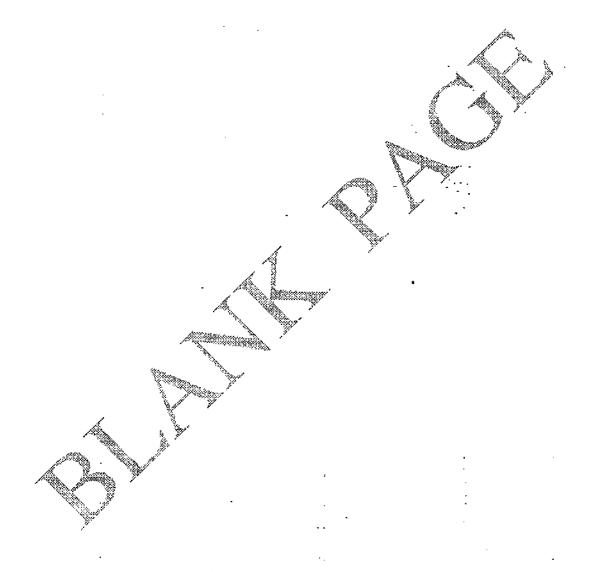
- (A) Please fill up the OMR Sheet of this Question Answer Booklet properly before answering. Please also see the directions printed on the obverse before filling it. प्रश्नोत्तर पुस्तिका में प्रश्न इल करने से पूर्व उसके संलग्न ओ.एम.आर. पत्रक को भली प्रकार भर लें। उसे भरने हेतु उसके पृष्ठ भाग पर मुद्रित निर्देशों का अध्ययन कर लें।
- (B) The question paper has been divided into three Parts A, B and C. The number of questions to be attempted and their marks are indicated in each part.

 प्रश्न-पत्र अ, ब और स तीन भागों में विभाजित है । प्रत्येक भाग में से किये जाने वाले प्रश्नों की संख्या और उनके अंक उस भाग में अंकित किये गये हैं ।
- (C) Attempt answers either in Hindi or English, not in both. उत्तर अंग्रेजी या हिन्दी भाषा में से किसी एक में दीजिये, दोनों में नहीं।
- (D) Answers to all the questions of each part should be written continuously in the script and should not be mixed with those of other parts. In the event of candidate writing answers to a question in a part different to the one to which the question belongs, the question will not be assessed by the examiner.

 उत्तर पुस्तिका में प्रत्येक भाग के समस्त प्रश्नों के उत्तर क्रमवार देने चाहिये तथा एक भाग में दूसरे भाग के उत्तर नहीं मिलाने चाहिये । एक भाग में दूसरे भाग के प्रश्न के उत्तर लिखे जाने पर ऐसे प्रश्न को जाँचा नहीं जा सकता हैं ।
- (E) The candidates should not write the answers beyond the limit of words prescribed in parts A, B and C failing this the marks can be deducted. अभ्यर्थियों को भाग अ, ब और स में अपने उत्तर निर्धारित शब्दों की सीमा से अधिक नहीं लिखने चाहिये। इसका उल्लंघन करने पर अंक काटे जा सकते हैं।
- (F) In case the candidate makes any identification mark i.e. Roll No./Name/Telephone No./Mobile No. or any other marking either outside or inside the answer book, it would be treated as resorting to using unfair means. In such a case his candidature shall be rejected for the entire examination by the Commission.

 अभ्यर्थी द्वारा उत्तर पुस्तिका के अंदर अथवा बाहर पहचान चिन्ह यथा रोल नम्बर / नाम / मोबाईल नम्बर / टेलीफोन नम्बर लिखे जाने या अन्य कोई निशान इत्यादि अंकित किये जाने को अनुचित साधन मान जायेगा। आयोग द्वारा ऐसा पाये जाने पर अभ्यर्थी की सम्पूर्ण परीक्षा में अभ्यर्थिता रदद कर दी जायेगी।

SERI



PART - Aभाग - अ

Marks: 40 अंक : 40

Note:	Attempt all the twenty questions. Each question carries 2 marks. Answer should not exceed 15 words.
नोट :	समस्त २० प्रश्नों के उत्तर दीजिये। प्रत्येक प्रश्न के लिये २ अंक निर्धारित है। उत्तर १५ शब्दों से अधिक नहीं होना चाहिये।
	the 'Law of Conservation of Linear Momentum'. 5 तरंग के संरक्षण नियम को लिखिए ।
	
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	
	is radius of gyration? रण त्रिज्या क्या है ?
	e a conical pendulum. दोलन की परिभाषा दीजिए ।
<u> </u>	
24 – I / KH	10211

্র	Define reduced mass of a two body system. दो पिण्ड समूह के समानित द्रव्यमान की परिभाषा दीजिए ।
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
5	What is a point of closest approach in the context of Rutherford Scattering? रदरफोर्ड प्रकीर्णन के संदर्भ में निकटतम उपगमन बिन्दु क्या है ?
	•
6	What are the two fundamental postulates of special theory of relativity? आपेक्षिकता सिद्धान्त के दो मूलभूत अभिगृहित क्या है ?
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
24	I / I/II 1001)

			···	 .		,.	
			_		=-		
, <u></u>	-						
-					· · ·		
			· ·				
What is "Fresnei फेनल का द्वि प्रिज्य	l's Bi-prism"? न क्या है ?						
****	-				•		-
, <u></u>			<u></u> .				
. -	-						
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			<u></u>			<u>.</u>	
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·							
What is Clausius	:-Clapeyron equ समीकरण क्या है	nation?					
		. ;				,	
						_	
		·	·	<u> </u>		•	
			· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	<u>. </u>			
,							

16	What is Adiabatic process? ऐडियाबेटिक प्रक्रम क्या है ?			a a		
	•••			<u></u> -		
		. ,				
	1.0					
	-					
11.	Define Vander Waal's critical वेंडर वाल क्रांतिक बिन्दु की परि	point.		-		
				•		
	-				`	
		- 1 · · ·				
12	Explain 'Double Refraction'. द्वि अपवर्तन की व्याख्या कीजिए	1	,			
			· .		<u>:</u>	
			• • •			
			••			•
		;				
			· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			
		· .	 			
		· · ·				

	-
	<u>-</u> .
	,
	:
What is the time constant of an L-R circuit? L-R विद्युत परिपथ का समय नियतांक क्या है ?	
	 ,
	, <u></u>
	<u>. </u>
	<u>.</u>
लोरेन्टेज के लम्बाई के संकुचन के सिद्दान्त के व्यंजक को लिखिए ।	
Write down the expression for the 'Lorentz's length contraction'.	
	<u> </u>
	-
	

16	What is 'Optical pumping?' प्रकाशकीय पम्पन क्या है ?	
	प्रकारमकाय प्राप्ता प्रवा ६ :	•
	•	
17	Write any four scientific applications of LASER.	
	लेजर (LASER) की कोई चार वैज्ञानिक उपयोगितायें लिखिए ।	
	1. -	
		-
10	What is Massar's relation in terms of host gamestics?	•
18	What is Mayer's relation in terms of heat capacities? उष्पा धारिता के पद में मेयर का संबंध क्या है ?	
		:
	:	
		•
		· .
	· ·	
		•
	•	·
	•	

	उष्मा	गतिक	ो के	प्रथम	व हि	द्रतीय	नियम	ीं को	लिखि	र् ।				
			-											
_								_				-		
														 _
_									- · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·					-
_									•					
_														
		आयत												
													 	
_		··· ···									-		 	
			· .									•	 	
_			·								-	•	 	

अंक : 60

Attempt all the twelve questions. Each question carries 5 marks. Answer should Note:

not exceed 50 words.

समस्त १२ प्रश्नो के उत्तर दीजिये। प्रत्येक प्रश्न के ५ अंक निर्धारित हैं। उत्तर ५० शब्दों से नोट :

अधिक नहीं होना चाहिए।

मैक्सवेल	के	चार	समीक	रण	लिखिए	तथा	उनकी	सार्थकता	का	संक्षिप्त	विवरण	दीजिए	1
						•	•						

22	(a)	State the Kelvin temperature for each of the following:
		निम्नलिखित में से प्रत्येक का केलियन तापक्रम लिखिए :

- Boiling point of water पानी का क्वथनांक (i)
- Boiling point of Liquid Nitrogen (LN₂) (-196°C) (ii) द्रवित नाइट्रोजन (LN₂) (-196°C) का क्वथनांक
- Define mean free path and express it. Mention how it varies with temperature and pressure. माध्य मुक्त पथ की परिभाषा दीजिए तथा इसे दर्शाइये । लिखिए कि तापक्रम व दबाव के साथ यह किस प्रकार परिवर्तित होता है ?

					·	•
	:		t			
	•	•			•	·

··						•
**	•	-				
-		: .		· .		
	•					
						•••

20	How much energy is needed t	o accomplish this	temperature chan	ge? (Take $C = 3R$)	/2)
	एक नियत आयतन पर एक मोल ही के अन्तर को प्राप्त करने के लिए वि	गलयम गस का तापक्र हतनी ऊर्जा की आवश	म 20°C स 40°C त यकता होगी ? (दिया	क बढाया जाता है । इस है C _v = 3R/2)	त तापक्र
	·				
			·		
		<u> </u>	<u>-</u>		
			<u></u>		
				<u> </u>	
			<u>, , , , , , , , , , , , , , , , , , , </u>		.
;. ,	-	·	.		
	· <u> </u>	<u> </u>			
	·				.
	For a particle of mass m = v = 5i cm/sec. Calculate the द्रव्यमान m = 10 grams के एक v = 5i cm/sec है । इसके मूल	e angular momen क कण का स्थिति	tum about its or सादिश r = 10i+e	rigin. 6i तथा वेग सादिश	•
		<u>-, </u>			
		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	<u></u>		.
					
:	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		 .	<u> </u>	
	, <u>, ,, ,, ,, ,, ,, ,, ,, ,, ,, ,, ,, ,,</u>				
			<u> </u>		·
_		<u> </u>			
		·			
· ·	<u> </u>				· ·
			·		
				-	
4 – I	I / KH-1021]	. 11		IC.	ntd

	1/KH-102	11 '	^			12				:			[4	Contd
										· .				
											_			
			-"											
•								·						<u>.</u>
								<u> </u>						
											-			·
			····				7			-				
								<u> </u>		• •				
						·								
	•		-											
26	Distinguish स्पेक्ट्रम के									their	spec	tra		
		<u></u>												
										•				
•														
														
		···· <u> ,</u> ,,												
						· ···,								
								<u> </u>						
•			<u></u>											
	समीकरण प्र			,	, ,,,		-,, ,,,	****		,		•		
					। एक	सरल	आवर्त	दोलक	की	गति	के वि	ਜ ਦਾ	सामान्य	अबकल
25	of a simpl सरल आवर्त	e harm गति क	ioi	ionic oscii ही परिभाषा	ionic oscillator. ही परिभाषा दीजिए	ionic oscillator. ही परिभाषा दीजिए । एक	ionic oscillator. ही परिभाषा दीजिए । एक सरल	ionic oscillator. ही परिभाषा दीजिए । एक सरल आवर्त	ionic oscillator. ही परिभाषा दीजिए । एक सरल आवर्त दोलक	ionic oscillator. ही परिभाषा दीजिए । एक सरल आवर्त दोलक की	ionic oscillator. ही परिभाषा दीजिए । एक सरल आवर्त दोलक की गति	ionic oscillator. ही परिभाषा दीजिए । एक सरल आवर्त दोलक की गति के लि	ionic oscillator. ही परिभाषा दीजिए । एक सरल आवर्त दोलक की गति के लिए	ी परिभाषा दीजिए । एक सरल आवर्त दोलक की गति के लिए सामान्य

			·		<u> </u>
,					<u> </u>
					<u> </u>
		<u> </u>			·
				<u>. </u>	<u> </u>
			। अग्राज्	1	
				· 	-
	transformatio	transformation derive e	transformation derive expression	transformation derive expression for Time	transformation derive expression for Time Dilatic र पर काल वृद्धि के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए ।

	कण का कोणीय संवेग हमे	शा स्थिर रहता है	,		,	
	कण का कोणीय संवेग हमे	शा स्थिर रहता है	,		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
	कण का कोणीय संवेग हमे	शा स्थिर रहता है	3		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
	कण का कोणीय संवेग हमे	शा स्थिर रहता है			,	
	कण का कोणीय संवेग हमे	शा स्थिर रहता है				
	कण का कोणीय संवेग हमे	शा स्थिर रहता है				
	कण का कोणीय संवेग हमे	शा स्थिर रहता है	l			·
30	Show that torque L=d momentum of a particle दर्शाइए कि बलप्राधूर्ण L=dJ	under the influ /dt जहाँ । कोणीय	uence of centr । संवेग है । दश	al force alway	ys remains con	stant.
			-		· · · · ·	
	, , , , , , , , , , , , , , , , , , ,				<u>.</u>	
					· ·	
	,»		 		 	
	. 46					

							-		
_	 .					· 	- ,		<u>. </u>
									
_			<u> </u>		<u>.</u>				
						<u> </u>			
	-		_		-,"	 ,	.		- -
	 		<u> </u>	-		<u>.</u>	-		-
			<u> </u>				-		
			7				·		
	distributions. मैक्सवैल–बोल्ट								
 62	Write down t	he express	sions for M	axwell-F	Roltzmann	Rose-Fine	ein and For	ni: Dirac et	
				, <u>.</u> .		<u>. </u>		<u> </u>	
<u>···</u>									
	• •		<u>.</u>		 .		<u> </u>	·	
·							•	•	
-	· .						·		
<u> </u>	- · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		<u>.</u> .					<u></u>	_
	, .		.			<u>,</u>			-

Marks : 100

अंक : 100

Attempt any 5 questions. Each question carries 20 marks. Answer should not exceed Note: 200 words. कोई भी ५ प्रश्न कीजिये। प्रत्येक प्रश्न के लिए २० अंक निर्धारित है। उत्तर २०० शब्दों से नोट ः अधिक नहीं होना चाहिए। Derive the differential equation of Simple Harmonic Motion for an electric circuit (L-33 C Circuit). Discuss the similarity between mechanical and electrical oscillations in terms of frequency. एक विद्युत परिपथ (L-C परिपथ) के लिये सरल आवर्त गति की अवकलन समीकरण प्राप्त कीजिए। यांत्रिकी व विद्युत दोलनों में आवृत्ति के पद में समानता की विवेचना कीजिए ।

				,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,			
				•			
<u> </u>		···,		·			
	···		.				
	<u> </u>	<u> </u>			-		
		. · ·					
	<u>.</u> .			74.			
				· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			
-		// **					
·	,,,==						
 -		<u></u>					
		•	<u>-</u>				
	".	·				<u>-</u>	
	<u>". </u>						
	-		•				
	···						
	···.	<u>.</u>					
·						<u> </u>	
		<u>.</u>					
: "				<u>.</u>			
	<u> </u>	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·					
•		٠.			-		
:							
 .							
	<u> </u>			*****			
<u> </u>							-
24 – I / KH	-1021]		17				[Contd

	(a)	Explain the terms emissive power and absorptive power. Deduce that at any temperature the ratio of the emissive power to the absorptive power of a substance is constant and is equal to the emissive power of a block body. उत्सर्जन क्षमता व अवशोषण क्षमता पदों की व्याख्या कीजिए । निगमन कीजिए कि एक वस्तु के लिए किसी भी तापक्रम पर उत्सर्जन क्षमता व अवशोषण क्षमता का अनुपात स्थिर रहता है और किसी कृष्णिका की उत्सर्जन क्षमता के बराबर होता है ।
	(b)	Calculate the surface temperature of sun and moon, given that $\lambda_m = 4753 \text{ A}^{\circ}$ and 14
		μm respectively. λ_m being wavelength of maximum intensity of emission.
		सूर्य व चन्द्रमा की सतह के तापक्रम की गणना कीजिए । दिया है क्रमश : $\lambda_m = 4753~{ m A}^\circ$ और
		$14~\mu m~\lambda_m^{}$ उत्सर्जन की उच्चतम तीव्रता की तरंग दैर्ध्य है ।
		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
		
	;	
 -	-	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	<u> </u>	

	·	·		
•				
		· •	 .	
	_	•		
	· - · ·	<u>.</u>		
				•
				
	-			
		_		
				
F-1811-2			··	
		•		
	·		·	
		•		
	-			
	<u> </u>	_		
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	<u></u>		
•		•		
	<u> </u>	:		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
		. 	<u> </u>	
				<u></u>
·	-			
	 .		·	····
·	·		<u> </u>	
				<u>.</u>
		·		
· ————			<u>-</u>	
		:		
•				
		:		

कीजिए । (b) Expand the term LASER. Explain how He-Ne laser works diagrammatically. LASER शब्द में प्रत्येक अक्षर का शाब्दिक रूप लिखिए । चित्र द्वारा He-Ne लेखर की क्रिया समझाइये	τ	system. एक तीन स्तरीय लेजर प्रणा	ली द्वारा समष्टि प्रतिलोमन और	र प्रकासकीय पंपन की व्यवस	थात्मक व्याख्या
	(b) I	Expand the term LASE	R. Explain how He-Ne las रर का शाब्दिक रूप लिखिए । टि	er works diagrammatica क्त्र द्वारा He-Ne लेसर की ब्रि	ılly. চया समझाइये ।
					<u></u>
		· .			
					
			·		
		74.4		1 18 T	
	-	-	<u>*</u>		··· -
	F			#** <u></u>	***
					·
		···			
		·/-			
			·	 -	
		-			
		·	.	, .	· ***
	<u></u>		<u> </u>		
	· · ·		· .		73.58
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	-				
24 - I / KH-1021] 20 [Contd					

 			<u>.</u>	
		•		
		1.		
				,
		V 11.		. =
· · · · ·	·		<u>,, </u>	
		· ·		
, - •			•	•
			TAP N	
		- :::		
	-	,		
···			 . ,	
-	٠	•		
71	<u></u>			
	₩-		18 t .	

. <u>, , ,</u>	.,		, <u></u>	
		,		
	,- [
		<u> </u>		
	•:	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	-	
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·				
			· ·	
·	· · ·			

											 _	
	. :	·										
	· 			· - -				•		. :	-	
	· :			·. <u>.</u>			٠.	:				
	·					 ·		•				
		····	. 1/-			_						
								<u>.</u>				-
·			·					:			.,	
	·	 .							-,,			
	·			<u> </u>								
							-					
										 		
	-											
		·										
			•				_					
							-	<u></u>	·			
· ·						_		- <u>-</u>		_	_	
		-,				-						
	<u>.</u>	- .	· ···· ·		·-·							
		<u> </u>	<u> </u>						- 0		-	
~	-,	···	.	•								
वणन क	ग्रीजिए । डीबा	इ माडल उ	गिइन्सटाइ न	माडल	से आ	धिक ग्	ु णवत्ता	का	कैसे	है ?		
	ार्थो की विशि	ध्य ऊष्माव	b ।नम्स त	ाप पर	आधरण	गका	डीबाई	आर	आइन	सटाईन	माडल	द्ध

		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	·	Ā.u
			•	
				
•				
		<u>-</u>	•	
			•	
			••	
	······································		· , · ·	
	 _		····	
•	.	•		
			•	
		· 		"-1
				·
<u></u>	_	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
		:		
				·
	:	·		<u> </u>
	• •			
				
·				·
	<u></u>	<u>.</u>	. ==:	
·				
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·				<u></u>
•				
24 – I / KH-1021]		23	•	[Contd

24 –	I / KF	[-1021]	24		[Contd
				· ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	<u>.</u> ,	<u>. ·</u>	· ·		
					
<u> </u>			-	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
			-		· ·
		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			
2					
				·	
	.				
			<u> </u>	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
 ·		•		·	
		170			. .
			·		
					,
		<u>.</u>			···
	(b)	परिभाषा लिखिए 1 χ व μ इनके लिए M-H के आलेख मि How one can predict para चुम्बकीय प्रवृत्ति का उपयोग व लगाया जा सकता है ?	दीजिए । :magnetic Curie/Neel tem	poeratures using magnetic	: suscentibility
<i>3</i> 7	(4)	Distinguish dia, para and एक चुम्बकीय पदार्थ के लिए	l ferromagnetism by χ a र 'चुम्बकत्व' (M), चुम्बकी	nd μ and plot their Μ ν य प्रवृत्ति (χ) और चम्बक	vs. H diagrams शीलता (॥) की

				
		•		
··-	<u>.</u>			
. ,				
		*,4.4		
···-··································				
		·····		
		:	·	
<u> </u>				

ua		<u> </u>		
<u> </u>	<u>.</u>	-	-	
-				
		•		
	···-	,		
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			13" 1" 1"	
, <u>a</u> .				
•				
		<u> </u>	 .	
· <u>·</u> ····				
	:	:		
	• • •	-		
	•.			
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	****	 -	·	<u>.</u>
<u> </u>				
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	 	· · ·	·	·

क जनुवास	म ह तथ	॥ केलान्तर	0 या 1	स्/2 ह 1					
.	<u>-</u> .	· -							
	· · ·	-		 -				 .	
			<u></u> -			<u></u>	<u></u>		
							, <u> </u>	<u> </u>	
		·-							
							•		
			-						
			·					 -	
. .					_		,		
-		<u> </u>					<u> </u>		
					·-	·		<u> </u>	 -
<u> </u>		<u>-</u> -							-
		· .		<u>.</u>					
.								-	
		<u></u> .							
 	<u>.</u>					<u>-</u>			
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		·						<u> · </u>	·
			·	<u>.</u>		:			
·				_					•
						· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			
					<u> </u>				
	·	-,-					 .	<u>-</u>	- I
						<u> </u>			· .

	•			•			
		-				To	_
		<u>.</u>		•	 -		_
	· · · · ·						
			_				_
		<u>_</u> _					
-1-	· · ·	 .				·	
							_
-							
			<u>,</u>				
	1.1	····					
		-					
							-
			··			<u>,</u>	_
,	<u></u>		<u>.</u>	,			_
			~				_
				·····			
							-
	 :	<u> </u>	· <u>-</u>		<u></u>		
						····	_
		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	.			·	_
· ·		<u> </u>			-		_
			_	, in , the		···	_
 			***			· .	_
		<u> </u>					
24 – I / KH-10211			27			Contd	

विकिरण की व्याख्या रेले-र्ज तीव्रता का समीकरण तरंग	ान्स सूत्र स कारए दैर्ध्य के पद में	, । क्वाटम य लिखिए ।	गित्रकी का उप	योग करते हु	ए कृष्णि
		·			
	•			,	
	·				
·.				_ . `	<u>-</u>
				<u>-</u>	
					, <u></u>
	-				
	<u>_</u>			*	
•					
			·		
·	····				
		<u> </u>			
·					
•		·			
·				-	
	·			<u> </u>	
·					
	· ·	<u> </u>	· 		

<u> </u>	
•	
-	
•	
T .	
<u> </u>	
•	
:	

29