

Marking Scheme Strictly Confidential (For Internal and Restricted use only) Senior School Certificate Examination, 2024 SUBJECT PHYSICS [PAPER CODE 55(B)]	
<u>General Instructions: -</u>	
1	You are aware that evaluation is the most important process in the actual and correct assessment of the candidates. A small mistake in evaluation may lead to serious problems which may affect the future of the candidates, education system and teaching profession. To avoid mistakes, it is requested that before starting evaluation, you must read and understand the spot evaluation guidelines carefully.
2	“Evaluation policy is a confidential policy as it is related to the confidentiality of the examinations conducted, Evaluation done and several other aspects. Its’ leakage to public in any manner could lead to derailment of the examination system and affect the life and future of millions of candidates. Sharing this policy/document to anyone, publishing in any magazine and printing in News Paper/Website etc. may invite action under various rules of the Board and IPC.”
3	Evaluation is to be done as per instructions provided in the Marking Scheme. It should not be done according to one’s own interpretation or any other consideration. Marking Scheme should be strictly adhered to and religiously followed. However, while evaluating, answers which are based on latest information or knowledge and/or are innovative, they may be assessed for their correctness otherwise and due marks be awarded to them. In class-X, while evaluating two competency-based questions, please try to understand given answer and even if reply is not from marking scheme but correct competency is enumerated by the candidate, due marks should be awarded.
4	The Marking scheme carries only suggested value points for the answers These are in the nature of Guidelines only and do not constitute the complete answer. The students can have their own expression and if the expression is correct, the due marks should be awarded accordingly.
5	The Head-Examiner must go through the first five answer books evaluated by each evaluator on the first day, to ensure that evaluation has been carried out as per the instructions given in the Marking Scheme. If there is any variation, the same should be zero after deliberation and discussion. The remaining answer books meant for evaluation shall be given only after ensuring that there is no significant variation in the marking of individual evaluators.
6	Evaluators will mark(✓) wherever answer is correct. For wrong answer CROSS ‘X’ be marked. Evaluators will not put right (✓) while evaluating which gives an impression that answer is correct and no marks are awarded. This is most common mistake which evaluators are committing.
7	If a question has parts, please award marks on the right-hand side for each part. Marks awarded for different parts of the question should then be totaled up and written in the left-hand margin and encircled. This may be followed strictly.
8	If a question does not have any parts, marks must be awarded in the left-hand margin and encircled. This may also be followed strictly.
9	If a student has attempted an extra question, answer of the question deserving more marks should be retained and the other answer scored out with a note “Extra Question” .

10	No marks to be deducted for the cumulative effect of an error. It should be penalized only once.
11	A full scale of marks 0-70 (example 0 to 80/70/60/50/40/30 marks as given in Question Paper) has to be used. Please do not hesitate to award full marks if the answer deserves it.
12	Every examiner has to necessarily do evaluation work for full working hours i.e., 8 hours every day and evaluate 20 answer books per day in main subjects and 25 answer books per day in other subjects (Details are given in Spot Guidelines). This is in view of the reduced syllabus and number of questions in question paper.
13	Ensure that you do not make the following common types of errors committed by the Examiner in the past:- • Leaving answer or part thereof un-assessed in an answer book. • Giving more marks for an answer than assigned to it. • Wrong totaling of marks awarded on an answer. • Wrong transfer of marks from the inside pages of the answer book to the title page. • Wrong question wise totaling on the title page. • Wrong totaling of marks of the two columns on the title page. • Wrong grand total. • Marks in words and figures not tallying/not same. • Wrong transfer of marks from the answer book to online award list. • Answers marked as correct, but marks not awarded. (Ensure that the right tick mark is correctly and clearly indicated. It should merely be a line. Same is with the X for incorrect answer.) • Half or a part of answer marked correct and the rest as wrong, but no marks awarded.
14	While evaluating the answer books if the answer is found to be totally incorrect, it should be marked as cross (X) and awarded zero (0) Marks.
15	Any un assessed portion, non-carrying over of marks to the title page, or totaling error detected by the candidate shall damage the prestige of all the personnel engaged in the evaluation work as also of the Board. Hence, in order to uphold the prestige of all concerned, it is again reiterated that the instructions be followed meticulously and judiciously.
16	The Examiners should acquaint themselves with the guidelines given in the “ Guidelines for spot Evaluation ” before starting the actual evaluation.
17	Every Examiner shall also ensure that all the answers are evaluated, marks carried over to the title page, correctly totaled and written in figures and words.
18	The candidates are entitled to obtain photocopy of the Answer Book on request on payment of the prescribed processing fee. All Examiners/Additional Head Examiners/Head Examiners are once again reminded that they must ensure that evaluation is carried out strictly as per value points for each answer as given in the Marking Scheme.

अंक योजना: भौतिकी (042)				
कोड : 55(ब)				
प्र. सं.	मूल्यांकन बिन्दु /अपेक्षित उत्तर		अंक	कुल अंक
खण्ड - क				
1.	(D)	300,0	1	1
2.	(C)	2.9 V	1	1
3.	(D)	$\frac{1}{r^3}$	1	1
4.	(B)	$\frac{\mu_0 NI}{L}$	1	1
5.	(C)	$5\pi Ia^2$	1	1
6.	(D)	5.0 A	1	1
7.	(C)	$v_2 > v_1 > v_3$	1	1
8.	(A)	आवृत्ति	1	1
9.	(D)	h/π	1	1
10	(A)	Z/mv^2	1	1
11	(A)	घटना , घटना	1	1
12	(D)	चालन बैंड के ठीक नीचे एक नए ऊर्जा स्तर का निर्माण	1	1
13	(B)	अभिकथन (A) और कारण (R) दोनों सही हैं, परन्तु कारण (R) अभिकथन (A) की सही व्याख्या नहीं करता है.	1	1
14	(D)	अभिकथन (A) गलत है और कारण (R) भी गलत है.	1	1
15	(A)	अभिकथन (A) और कारण (R) दोनों सही हैं और कारण (R) अभिकथन (A) की सही व्याख्या करता है.	1	1
16	(A)	अभिकथन (A) और कारण (R) दोनों सही हैं और कारण (R) अभिकथन (A) की सही व्याख्या है.	1	1
खण्ड-ख				
17	(i) आन्तरिक प्रतिरोध1 (ii) e. m. f का परिकलन1 श्रेणी संयोजन में $2E = I(2r+8)$ $= 1.5(2r+8)$(1) पार्श्व संयोजन में $E = I\left(\frac{r}{2}+8\right)$ $E = 1\left(\frac{r}{2}+8\right)$(2) समीकरण (1) और (2) को हल करने पर		1/2	1/2

	$2 = \frac{1.5(2r+8)}{\left(\frac{r}{2}+8\right)}$ $r+16 = 3r+12$ $2r = 4$ $r = 2\Omega$ समीकरण (2) में r का मान भरने पर $E = \left(\frac{2}{2}+8\right)$ $E = 9V$	$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$	2										
18	(a) <table> <tr> <td>कारकों के नाम</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>पानी में डुबोने पर लेंस का व्यवहार</td> <td>$\frac{1}{2}$</td> </tr> <tr> <td>कारण</td> <td>$\frac{1}{2}$</td> </tr> </table> दो कारक: वक्रता त्रिज्या प्रतिवेश के सापेक्ष लेंस के पदार्थ का अपवर्तनांक लेंस की प्रकृति में परिवर्तन नहीं होगा परन्तु फोकस दूरी में वृद्धि होगी कारण: किसी लेंस की फोकस दूरी उसके पदार्थ की प्रतिवेश के सापेक्ष अपवर्तनांक के व्युत्क्रमानुपाती होती है अथवा (b) <table> <tr> <td>(i)झिरियों के बीच पृथक्कन</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>(ii)परदे की झिरियों से दूरी में परिवर्तन का फ्रिज चौड़ाई पर प्रभाव</td> <td>1</td> </tr> </table> i. फ्रिज चौड़ाई दो गुनी /में वृद्धि हो जाती है । ii. फ्रिज चौड़ाई आधी /में कमी हो जाती है ।	कारकों के नाम	1	पानी में डुबोने पर लेंस का व्यवहार	$\frac{1}{2}$	कारण	$\frac{1}{2}$	(i)झिरियों के बीच पृथक्कन	1	(ii)परदे की झिरियों से दूरी में परिवर्तन का फ्रिज चौड़ाई पर प्रभाव	1	$\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$	2
कारकों के नाम	1												
पानी में डुबोने पर लेंस का व्यवहार	$\frac{1}{2}$												
कारण	$\frac{1}{2}$												
(i)झिरियों के बीच पृथक्कन	1												
(ii)परदे की झिरियों से दूरी में परिवर्तन का फ्रिज चौड़ाई पर प्रभाव	1												
19	<table> <tr> <td>दोनों उत्तल लेंसों की फोकस दूरी ज्ञात करना</td> <td>2</td> </tr> </table> $\frac{1}{f} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2}$ $f_1 = 4f_2 \text{ (दिया है)}$	दोनों उत्तल लेंसों की फोकस दूरी ज्ञात करना	2	$\frac{1}{2}$									
दोनों उत्तल लेंसों की फोकस दूरी ज्ञात करना	2												

27	लाइमेन और बामर श्रेणी की उत्पत्ति की व्याख्या1 लाइनों की अधिकतम और न्यूनतम तरंगदैर्घ्यों का निर्धारण1+1 हाइड्रोजन स्पेक्ट्रम में लाइमेन श्रेणी की उत्पत्ति तब होती है जब इलेक्ट्रॉन $n \geq 2$ to $n=1$ पर कूदान करता है । हाइड्रोजन स्पेक्ट्रम में बामर श्रेणी की उत्पत्ति तब होती है जब इलेक्ट्रॉन $n \geq 3$ to $n=2$ पर कूदान करता है । तरंगदैर्घ्य λ, $\frac{1}{\lambda} = R \left[\frac{1}{n_i^2} - \frac{1}{n_f^2} \right]$ <u>लाइमेन श्रेणी</u> लाइमेन श्रेणी के लिए अधिकतम तरंगदैर्घ्य के निर्धारण के लिए इलेक्ट्रॉन की कूदान $n_i=2$ से $n_f=1$ तथा निम्नतम तरंगदैर्घ्य के निर्धारण के लिए इलेक्ट्रॉन की कूदान $n_i=\infty$ से $n_f=1$ ली जाती है । <u>बामर श्रेणी</u> बामर श्रेणी के लिए अधिकतम तरंगदैर्घ्य के निर्धारण के लिए इलेक्ट्रॉन की कूदान $n_i=3$ से $n_f=2$ तथा निम्नतम तरंगदैर्घ्य के निर्धारण के लिए इलेक्ट्रॉन की कूदान $n_i=\infty$ to $n_f=2$ ली जाती है ।	1/2 1/2 1/2+ 1/2 1/2+ 1/2	3
28	ठोसों में ऊर्जा बैंडों के निर्माण की व्याख्या2 चालन बैंड और संयोजकता बैंड की परिभाषा1 बोर के परमाणु मॉडल के अनुसार किसी वियुक्त परमाणु में किसी भी इलेक्ट्रॉन की ऊर्जा का निर्धारण उस कक्षा द्वारा किया जाता है जिसमें वह परिक्रमण करता है । परन्तु जब परमाणु एकत्र होकर किसी ठोस की रचना करते हैं तब वह एक दूसरे के इतने निकट आ जाते हैं कि निकटवर्ती परमाणुओं की बाहरी कक्षाओं के इलेक्ट्रॉन अत्यधिक निकट या जाते हैं और यहाँ तक कि वे अध्यारोपित भी हो जाते हैं । इसी कारण से प्रत्येक इलेक्ट्रॉन एकाकी होता है और उसका ऊर्जा स्तर भिन्न होता है । सतत् ऊर्जा विचरण करते यह ऊर्जा स्तर ऊर्जा बैंड निर्मित करते हैं । ऊर्जा स्तर को जिसमें संयोजकता इलेक्ट्रॉन सम्मिलित होते हैं तथा 0K पर पूर्णतः भरे होते हैं , संयोजकता बैंड कहते हैं ।	1 1 1/2	

	उस ऊर्जा बैंड को जिसमें चालन की प्रक्रिया में भाग लेने वाले मुक्त इलेक्ट्रॉन (अथवा चालन इलेक्ट्रॉन) होते हैं तथा 0K पर पूर्णतः रिक्त होता है , उसे चालन बैंड कहते हैं ।	$\frac{1}{2}$	3
खण्ड-घ			
29 (i)	(A) λ और v दोनों में कमी होती है	1	4
(ii)	(a) (B) $\sqrt{2}$ अथवा (b) (D) 2	1	
(iii)	(C) μ_1 का मान μ_2 से कुछ अधिक होता है	1	
(iv)	(D) $\frac{c}{\lambda}$	1	
30 (i)	(C) कोई बल-आघूर्ण परन्तु नेट बल नहीं	1	4
(ii)	(B) $F/8$	1	
(iii)	(C) $p\sqrt{2}$	1	
(iv)	(a) (B) $6 \times 10^{-26} \text{ Nm}$ अथवा (b) (C) $8 \times 10^{-10} \text{ J}$	1	

31.	(i) <table> <tr> <td>(1) संधारित्र की धारिता पर प्रभाव तथा उत्तर की पुष्टि</td><td>½+ ½</td></tr> <tr> <td>(2) पट्टिकाओं के बीच विद्युत क्षेत्र पर प्रभाव तथा उत्तर की पुष्टि</td><td>1</td></tr> <tr> <td>(3) संधारित्र में संचित ऊर्जा पर प्रभाव तथा उत्तर की पुष्टि</td><td>½+ ½</td></tr> <tr> <td>(ii) संतुलन में प्रत्येक संचारित्र पर आवेश का परिकलन</td><td>2</td></tr> </table>	(1) संधारित्र की धारिता पर प्रभाव तथा उत्तर की पुष्टि	½+ ½	(2) पट्टिकाओं के बीच विद्युत क्षेत्र पर प्रभाव तथा उत्तर की पुष्टि	1	(3) संधारित्र में संचित ऊर्जा पर प्रभाव तथा उत्तर की पुष्टि	½+ ½	(ii) संतुलन में प्रत्येक संचारित्र पर आवेश का परिकलन	2		
(1) संधारित्र की धारिता पर प्रभाव तथा उत्तर की पुष्टि	½+ ½										
(2) पट्टिकाओं के बीच विद्युत क्षेत्र पर प्रभाव तथा उत्तर की पुष्टि	1										
(3) संधारित्र में संचित ऊर्जा पर प्रभाव तथा उत्तर की पुष्टि	½+ ½										
(ii) संतुलन में प्रत्येक संचारित्र पर आवेश का परिकलन	2										
	(a) (1) धारिता दो गुनी (में वृद्धि) हो जाएगी <u>उत्तर की पुष्टि :</u> $C = \epsilon_0 \frac{A}{d}$ d घटकर $\frac{d}{2}$ हो जाएगा अतः $C' = 2(\epsilon_0 \frac{A}{d}) = 2C$ (2) विद्युत क्षेत्र नियत रहता है । <u>उत्तर की पुष्टि:</u> पट्टिकाओं के बीच विद्युत क्षेत्र $E = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$ बैटरी को हटाने पर σ नियत रहता है अतः E नियत रहता है । (3) ऊर्जा आधी हो जाएगी / घट जाएगी ऊर्जा $U_E = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C}$ <u>उत्तर की पुष्टि:</u> C दोगुनी हो जाती है अतः U_E आधी हो जाती है ।	½ 									

	अथवा						
(b)							
<table> <tr> <td>(i) विद्युत विभव के लिए व्यंजक प्राप्त करना</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>(ii) स्थिर विद्युत स्थितिज ऊर्जा का परिकलन</td> <td>2</td> </tr> </table>				(i) विद्युत विभव के लिए व्यंजक प्राप्त करना	3	(ii) स्थिर विद्युत स्थितिज ऊर्जा का परिकलन	2
(i) विद्युत विभव के लिए व्यंजक प्राप्त करना	3						
(ii) स्थिर विद्युत स्थितिज ऊर्जा का परिकलन	2						
(i)	किसी बीच के बिन्दु P' पर एकांक परीक्षण धनावेश पर स्थिर विद्युत बल $= \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r'^2}$ इस बल के विपरीत किसी एकांक आवेश को लाने में किया गया कार्य $\Delta W = -\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r'^2} \Delta r'$ बाह्य बल द्वारा किया गया कुल कार्य (W) $W = -\int_{\infty}^r \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r'^2} dr' = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r}$ यह कार्य आवेश Q के कारण बिन्दु P पर विभव है $V(r) = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r}$	1/2					
		1/2					
		1					
(ii)	$V = -\int \vec{E} \cdot d\vec{r}$ $U_1 = q_1 V_1 = \frac{A \times 10 \times 10^{-6}}{3 \times 10^{-2}}$ $= \frac{1.8 \times 10^5 \times 10 \times 10^{-6}}{3 \times 10^{-2}}$ $= 60J$ $U_2 = q_2 V_2 = \frac{A \times (-5) \times 10^{-6}}{6 \times 10^{-2}}$ $= \frac{1.8 \times 10^5 \times (-5) \times 10^{-6}}{6 \times 10^{-2}}$ $U_2 = -15J$ $U_{12} = \frac{Kq_1 q_2}{r_{12}} = \frac{9 \times 10^9 \times 10 \times 10^{-6} \times (-5 \times 10^{-6})}{9 \times 10^{-2}} = -5J$ Total Energy = $U_1 + U_2 + U_3 = 60 - 15 - 5 = 40J$	1					
		1					
		1/2					
		1/2					
		1/2					

5

32	(a)<table><tr><td>(i)स्वप्रेरकत्व की परिभाषा</td><td>1</td></tr><tr><td>स्वप्रेरकत्व के लिए व्यंजक प्राप्त करना</td><td>2</td></tr><tr><td>(ii)फ्लक्स में परिवर्तन का परिकलन</td><td>2</td></tr></table> (i) किसी कुण्डली से एकांक विद्युतधारा प्रवाहित होने पर उससे सम्बद्ध फ्लक्स को उसका स्वप्रेरकत्व कहते हैं । वैकल्पिक उत्तर : किसी कुण्डली से प्रवाहित धारा में परिवर्तन की दर एकांक होने पर कुण्डली में प्रेरित विद्युत वाहक बल को स्वप्रेरकत्व कहते हैं । परिनालिका से प्रवाहित धारा I के कारण चुम्बकीय क्षेत्र $B=\mu_0 nI$ परिनालिका से सम्बद्ध फ्लक्स $\phi = \vec{B} \cdot \vec{A}$ $= \mu_0 nIA$ परिनालिका से सम्बद्ध कुल फ्लक्स $= (nL)(\mu_0 nI)A$ $= \mu_0 n^2 ALI$ $\therefore$ स्व –प्रेरकत्व $= \mu_0 n^2 AL$ (ii) $\Delta f=L\Delta I$ $=50\times 10^{-3}(10)$ $=0.5 \text{ Wb}$ अथवा (b)<table><tr><td>(i) AC जनित्र के कार्य की परिभाषा</td><td>1</td></tr><tr><td>जनित्र में प्रेरित तात्कालिक emf के मान के लिए व्यंजक</td><td>2</td></tr><tr><td>(ii) अनुनाद पर कोणीय आवृत्ति का परिकलन</td><td>2</td></tr></table> (i) किसी बाह्य साधन द्वारा आर्मेचर कुण्डली को एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र में यांत्रिक रूप से घूर्णित किया जाता है । कुण्डली के घूर्णित होने पर कुण्डली से सम्बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स में परिवर्तन होता है जिसके फलस्वरूप कुण्डली में कोई विद्युत वाहक बल प्रेरित होती है कोण θ के झुकाव पर कुण्डली से सम्बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स $\phi = NBA\cos\theta$ $= NBA\cos\omega t$ $e=-\frac{df}{dt}$ $= NBA\omega\sin\omega t$ $e=e_0\sin\omega t$	(i)स्वप्रेरकत्व की परिभाषा	1	स्वप्रेरकत्व के लिए व्यंजक प्राप्त करना	2	(ii)फ्लक्स में परिवर्तन का परिकलन	2	(i) AC जनित्र के कार्य की परिभाषा	1	जनित्र में प्रेरित तात्कालिक emf के मान के लिए व्यंजक	2	(ii) अनुनाद पर कोणीय आवृत्ति का परिकलन	2	1 $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ 1 $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$	5
(i)स्वप्रेरकत्व की परिभाषा	1														
स्वप्रेरकत्व के लिए व्यंजक प्राप्त करना	2														
(ii)फ्लक्स में परिवर्तन का परिकलन	2														
(i) AC जनित्र के कार्य की परिभाषा	1														
जनित्र में प्रेरित तात्कालिक emf के मान के लिए व्यंजक	2														
(ii) अनुनाद पर कोणीय आवृत्ति का परिकलन	2														

	अथवा (b) (i) (1) बहुघटकी लेंसों के उपयोग का कारण 1 (2) संयुक्त सूक्ष्मदर्शी में अभिदृश्यक और नेत्रिका की लघु फोकस दूरियाँ होने का कारण 1 (3) नेत्र की स्थिति को संयुक्त सूक्ष्मदर्शी से कुछ दूरी पर रखे जाने का कारण 1 (ii) कारण 2 (i) (1) विभिन्न प्रकाशिक विपथनों को निम्नतम करके प्रतिबिम्ब की गुणता में सुधार के लिए 1 (2) उच्च आवर्धन प्राप्त करने के लिए 1 वैकल्पिक उत्तर: आवर्धन क्षमता $m = \left(\frac{L}{f_0} \right) \left(\frac{D}{f_e} \right)$ (3) क्योंकि इस स्थिति में हमारे नेत्र अभिदृश्यक द्वारा अपवर्तित सभी प्रकाश का अधिग्रहण करेगा जिससे नेत्र शिथिल रहेगा । 1 वैकल्पिक उत्तर: नेत्र को शिथिल रखने तथा दृश्य क्षेत्र में वृद्धि करने के लिए (ii) विवर्तन अथवा तरंग के मुड़ने के लिए द्वारक का साइज तरंगदैर्घ्य के लगभग समतुल्य होना चाहिए । 1 ध्वनि की तरंगदैर्घ्य द्वारक के साइज के लगभग समतुल्य होता है जबकि प्रकाश की तरंगदैर्घ्य द्वारक के साइज की तुलना में अत्यधिक लघु होती है अतः ध्वनि तरंग झुकेगी परन्तु प्रकाश तरंग नहीं झुकेगी । अतः छात्र एक दूसरे को नहीं देख पाते यद्यपि वह एक दूसरे से आसानी से बात कर लेते हैं । 1		
			5