भौतिकी (312)

Physics (312)

शिक्षक अंकित मूल्यांकन पत्र

Tutor Marked Assignment

कुल अंक : 20

Max. Marks: 20

टिप्पणी: (i) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं। प्रत्येक प्रश्न के अंक उसके सामने दिए गए हैं।

Note: All questions are compulsory. The marks allotted for each question are beside the questions.

(ii) उत्तर पुस्तिका के प्रथम पृष्ठ पर अपना नाम, अनुक्रमांक, अध्ययन केन्द्र का नाम और विषय स्पष्ट शब्दों में लिखिए।

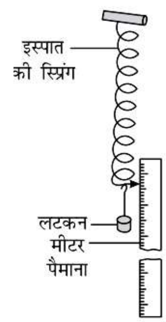
Write your name, enrollment number, AI name, and subject on the top of the first page of the answer sheet.

1. निम्नलिखित में से किसी एक प्रश्न का उत्तर लगभग 40-60 शब्दों में दीजिये। **2**

Answer any one of the following questions in about 40-60 words.

(A) <u>नीचे दिए गए क्रियाकलाप के चरणों को पढ़ें और उसके बाद आने वाले प्रश्नों के उत्तर दें:</u>

एक स्टील स्प्रिंग लेकर उसका उपरी सिरा दीवार में लगे किसी दृढ़ अवलंब से स्थिर कर, इसके किनारे एक मीटर स्केल को चित्र में दिखाए अनुसार व्यवस्थित किया गया |



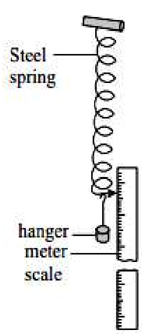
इसके निचले सिरे पर लगे हैंगर पर एक-एक कर 100 ग्राम भार लटका कर (जिसका अर्थ है कि प्रत्येक 100 ग्राम भार डालते समय, खींचने वाला बल 1N बढ़ जाता है।) स्प्रिंग की लंबाई में होने वाली वृद्धि को हर बार नोट किया गया, जब तक कि भार 500 ग्राम तक न पहुंच जाए।

(i) उस नियम का नाम बताते हुए परिभाषित कीजिये जो उपरोक्त क्रियाकलाप में प्रदर्शित किया गया है।

(ii) उपरोक्त क्रियाकलाप के लिए भार और लम्बाई में हुई वृद्धि के बीच ग्राफ का एक सामान्य आकार बनाएं। ऐसे ग्राफ़ का ढलान क्या दर्शाता है? (पाठ-8 देखें)

<u>Read the steps of activity given below and answer the questions that follow it:</u>

A steel spring with its top fixed with a rigid support on a wall and a metre scale along its side are arranged as shown in the Fig.



100 g load at a time is added on the bottom of the hanger in steps which means that while

putting each 100 g load, the stretching force is increased by 1N. The extension in the length of spring is also noted each time, till the load reaches 500 g.

(i) Name and state the law which is demonstrated in above activity.

(ii) Plot a general shape of the graph between load and extension for above activity. What does the slope of such a graph indicate? (See Lesson – 8)

(B) 0.2 cm^2 अनुप्रस्थ परिच्छेद क्षेत्रफल वाली एक स्टील के तार की लंबाई को 25% बढ़ाने के लिए आवश्यक बल की गणना करें| दिया है $Y = 2 \times 10^{11}\ Nm^{-2}$. यदि इस तार को दो बराबर भागों में काटा जाए तो प्रत्येक भाग का यंग का गुणांक क्या होगा? (पाठ-8 देखें)

Calculate the force required to increase the length of a wire of steel of cross sectional area 0.2 cm^2 by 25%. Given $Y = 2 \times 10^{11}\ N\ m^{-2}$. Further if this wire is cut in two equal halves, then what will be the Young's modulus of each part? (See Lesson – 8)

2. **निम्नलिखित में से किसी एक प्रश्न का उत्तर लगभग 40-60 शब्दों में दें।** **2**

Answer any one of the following questions in about 40-60 words.

(A) 200 ग्राम द्रव्यमान का एक सरल अवर्त दोलित्र 0.04 मीटर के आयाम के साथ दोलन करता है। यदि इसका आवर्तकाल 10 सेकंड है, तो निम्नलिखित स्थितयों पर इसकी स्थितिज और गतिज ऊर्जा की गणना करें

(i) माध्य स्थिति पर

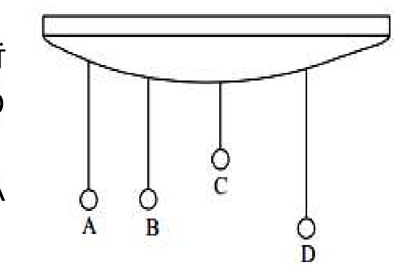
(ii) चरम स्थिति पर (पाठ-13 देखें)

A simple harmonic oscillator of mass 200 g oscillates with amplitude 0.04 m. If its time period is 10 s, calculate its Potential and kinetic energy at

(i) Mean position

(ii) Extreme Position (See Lesson – 13)

(B) <u>नीचे दिए गए क्रियाकलाप के चरणों को पढ़ें और उसके बाद आने वाले प्रश्नों के उत्तर दें:</u>



- दोनों ओर से जुड़ी हुई एक कठोर क्षैतिज छड़ लीजिए।
- इसके सिरों को जोड़ते हुए एक ढीला लेकिन मजबूत धागा बांधें और चित्र में दिखाए अनुसार इससे चार लोलक A, B, C, D लटकाएं।
- लोलक A और B की लंबाई समान है, जबकि C की लंबाई A और B से छोटी और D की लंबाई अधिक है।
- लोलक B में एक भारी गोलक है। लोलक B को दोलन कराएं।
- कुछ मिनटों के बाद यह देखा जा सकता है कि अन्य तीन लोलक भी दोलन करना शुरू कर देते हैं।

(i) यदि उपरोक्त क्रियाकलाप में लोलक B, 2 Hz की आवृत्ति के साथ दोलन करता है, तो लोलक C और D की दोलन की आवृत्ति क्या होगी?

(ii) लोलक C और D द्वारा किये जाने वाले दोलनों के प्रकार को क्या कहा जाता है?

(iii) यह देखा गया है कि लोलक A अपेक्षाकृत अपनी स्वाभाविक आवृत्ति के साथ बड़े आयाम से दोलन करता है| इस व्यवहार के लिए उत्तरदायी घटना का नाम बताइए। (पाठ-13 देखें)

<u>Read the steps of activity given below and answer the questions that follow it:</u>

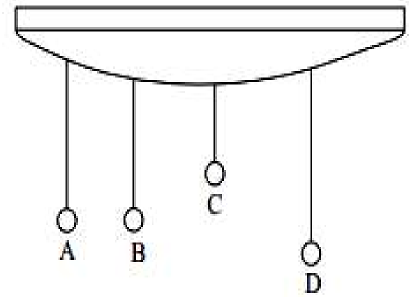
- Take a rigid horizontal rod fixed at both ends.
- Tie a loose but strong thread and hang the four pendulums A,B,C,D, as shown in Fig.
- The pendulums A and B are of equal lengths, whereas C has a shorter and D has a longer length than A and B.
- The pendulum B has a heavy bob. Set pendulum B into oscillations.
- After a few minutes it will be observed that the other three pendulums also begin to oscillate.

(i) If the pendulum B oscillates with the frequency of 2 Hz in above activity, then what will be the frequency of oscillation of pendulum C and D?

(ii) What is the term given to the type of oscillations that pendulums C and D execute?

(iii) It is observed that pendulum A oscillates with relatively **large amplitude** with its natural frequency. Name the phenomenon responsible for this behaviour.

(See Lesson – 13)



3. **निम्नलिखित में से किसी एक प्रश्न का उत्तर लगभग 40-60 शब्दों में दें।** **2**

Answer any one of the following questions in about 40-60 words.

(A) भू-तरंग संचरण को परिभाषित करें। किसी पांचवीं पीढ़ी (5G) सेलुलर नेटवर्क रेडियो तरंग की आवृत्ति 3300 MHz है। क्या इस रेडियो तरंग को भू-तरंग संचरण के माध्यम से संचरित किया जा सकता है? अपने उत्तर की व्याख्या कीजिये। (पाठ – 30 देखें)

Define Ground wave Propagation. One of the fifth generation (5G) cellular network radio waves has a frequency of 3300 MHz. Can this radio wave be propagated through ground wave propagation? Explain your answer. (See Lesson – 30)

(B) जगदीश चंद्र बोस एक अग्रणी भारतीय वैज्ञानिक थे जो माइक्रोवेव का उपयोग करके सूचना के वायरलेस प्रसारण पर अपने काम के लिए जाने जाते हैं। लॉर्ड रेले द्वारा आमंत्रित,1897 में बोस ने रॉयल इंस्टीट्यूशन और इंग्लैंड की अन्य सोसायटियों को अपने माइक्रोवेव (मिलीमीटर-वेव) प्रयोगों की सूचना दी। उनके द्वारा उपयोग की जाने वाली तरंगों का तरंग दैर्ध्य 2.5 सेमी से 5 मिमी तक था।

माइक्रोवेव (सूक्ष्म) तरंगों की आवृत्ति और तरंग दैर्ध्य परिसर लिखें। 2.5 cm और 5 mm तरंग दैर्ध्य वाली तरंगों की आवृत्ति भी ज्ञात करें। (पाठ – 30 देखें)

Jagadish Chandra Bose was a pioneer Indian scientist who is well known for his work on the wireless transmission of information using microwaves. Invited by Lord Rayleigh, in 1897 Bose reported on his microwave (millimeter-wave) experiments to the Royal Institution and other societies in England. The wavelengths he used ranged from 2.5 cm to 5 mm.

Write the frequency and wavelength range of microwaves. Also find the frequency corresponding to the wavelengths 2.5 cm and 5 mm. (See – 30 Lesson)

4. **निम्नलिखित में से किसी एक प्रश्न का उत्तर 100-150 शब्दों में दें।** **4**

Answer anyone of the following questions in 100-150 words.

(A) ऋषि एक किसान है जिसके पास खेत का एक छोटा सा टुकड़ा है जो एक आयत के रूप में है जिसकी लंबाई और चौड़ाई क्रमशः 40.25 मीटर और 30.75 मीटर है। ऋषि अपने खेत की सीमा के साथ-साथ एक कोने (जिसे मूल निर्देशांक माना जा सकता है) से चलना शुरू करते हुए अपने खेत की सीमा/परिमाप का आधा हिस्सा पूर्ण कर लेता है।

(i) सार्थक अंको को ध्यान में रखते हुए, ऋषि के खेत के क्षेत्रफल की गणना, m^2 तथा cm^2 दोनों में कीजिये|

(ii) प्रासंगिक आरेख की सहायता से, ऋषि के **परिणामी विस्थापन सदिश** को निर्देशांक अक्षो की दिशा में इकाई सदिशों के रूप में व्यक्त करें।

(iii) सदिश योग का नियम को परिभाषित कीजिये जिसका उपयोग आपने ऋषि के परिणामी विस्थापन की गणना के लिए किया था।

(iv) ऋषि के क्षैतिज और ऊर्ध्वाधर विस्थापन सदिशों का बिंदु और क्रॉस गुणन ज्ञात कीजिये।

(पाठ-1 देखें)

Rishi is a farmer who owns a small piece of farmland which is in the form of a rectangle with length and breadth of 40.25 m and 30.75 m respectively. Rishi moves along the boundary of her farmland starting from one corner (assumed to be origin) and covers half of the boundary of her farmland.

(i) Calculate the area of Rishi's farmland up to correct significant figures in both m^2 as well as in cm^2

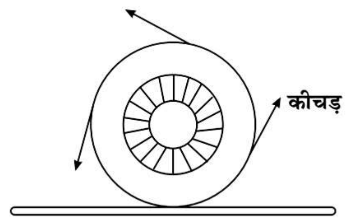
(ii) Express **the net displacement vector** of Rishi in terms of unit vectors along coordinate axes by drawing the relevant diagram.

(iii) State the law of vector addition which you used to find Rishi net displacement.

(iv) Find the dot and cross product of Rishi's horizontal and vertical displacement.

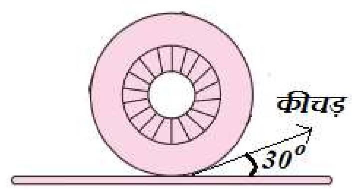
(See Lesson – 1)

(B) अरमान अपने ट्रैक्टर को कीचड़ भरे मैदान में चलाते समय देखता है कि मिट्टी टायरों से तब तक चिपकी रहती है जब तक कि वेग बहुत अधिक न हो जाए और फिर यह नीचे दिए गए चित्र में दिखाए अनुसार स्पर्शरेखा की दिशा में गति करते हुए टायर से अलग हो जाती है। कीचड़ भरे इलाके में फंसे व एक ही जगह घुमते हुए, अरमान के ट्रैक्टर के पिछले टायर का व्यास और द्रव्यमान क्रमशः 70 cm और 56 kg है।



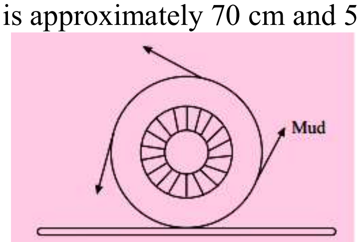
(i) कारण बताइए कि टायर की गति के दौरान, टायर से चिपकी हुई मिट्टी स्पर्शरेखा की दिशा में क्यों गिरती है?

(ii) यदि टायर से संपर्क टूटने पर मिट्टी का प्रारंभिक स्पर्शरेखिय वेग 2 मीटर/सेकेंड है और प्रक्षेपण का कोण 30° है, तो नीचे दिए गए चित्र के अनुसार, टायर से फेंकी गई मिट्टी की अधिकतम परास और अधिकतम ऊंचाई ज्ञात करें।



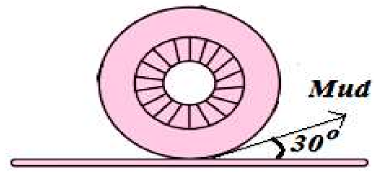
(iii) यदि अरमान के ट्रैक्टर के पिछले टायर को केंद्रीय अक्ष के चारों ओर घूमने वाला छल्ला माना जाए तो टायर के केंद्रीय अक्ष के परित: जड़त्व-आघूर्ण को परिकलित कीजिए। (पाठ -4,7देखें)

Arman while driving his tractor in a muddy field observes that the mud clings to the tyres until the speed becomes too high and then it flies off tangentially as shown in figure given below. The diameter and mass of the rear tyre of Arman's tractor which is stuck in a muddy area and rotating at one place, is approximately 70 cm and 56 kg respectively.



(i) State the reason why the mud stuck to a tyre flies off tangentially during the motion of the tyre.

(ii) Find the maximum range and maximum height of mud thrown from a tyre if the initial tangential velocity of mud on losing contact with tyre is 2 m/s and angle of projection is 30^o according to the diagram given below:



(iii) If the rear tyre of Arman's tractor is considered as a Hoop rotating about about the central axis. Calculate the moment of inertia of the tyre about the central axis.

(See Lesson – 4,7)

5. निम्नलिखित में से किसी एक प्रश्न का उत्तर 100-150 शब्दों में दें। **4**

Answer anyone of the following questions in 100-150 words.

(A) (i) कमरे के ताप पर हाइड्रोजन अणुओं और ऑक्सीजन अणुओं की वर्ग माध्य मूल वेग का अनुपात ज्ञात करें। [दिया गया है: H परमाणु का मोलर द्रव्यमान 1 u है, O परमाणु का मोलर द्रव्यमान 16 u है]।

(ii) क्या गैस अणुओं की औसत वेग और वर्ग माध्य मूल वेग समान होते हैं? पाँच अणुओं का उदाहरण लेकर समझाइए जिनका वेग क्रमशः 2, 3, 5, 7, 11 इकाई है। (पाठ-10)

(i) Find ratio of the rms speed of the hydrogen molecules and oxygen molecules at room temperature. [Given: Molar mass of H is 1 u, Molar Mass of O is 16 u].

(ii) Are the mean speed and root mean square speed of gas molecules the same? Explain by taking the example of five molecules that have speeds 2, 3, 5, 7, 11 units, respectively.

(Lesson – 10)

(B) (i) सौर स्थिरांक क्या है? पृथ्वी पर इसका मान क्या है?

(ii) नीचे दिए गए स्रोत को पढ़ें और उसके बाद आने वाले प्रश्न का उत्तर दें:

आदित्य-एल1 सौर वातावरण का अध्ययन करने के लिए एक उपग्रह है, जिसे भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) और विभिन्न अन्य भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संस्थानों द्वारा बनाया और विकसित किया गया है। इसे सूर्य-पृथ्वी प्रणाली के एक विशेष बिन्दु जिसे लैग्रेंजियन बिंदु 1 (L1) के नाम से जाना जाता है, में रखा गया है, जो पृथ्वी से लगभग 1.5 मिलियन किमी दूर है जिसका अभिप्राय है कि आदित्य-एल1 पृथ्वी से लगभग 1.5 मिलियन किमी दूर, सूर्य की ओर निर्देशित रहता है, जो पृथ्वी-सूर्य की दूरी का लगभग 1% है।

उपरोक्त आंकड़ों की सहायता से, L1 बिंदु के आसपास के क्षेत्र तक इकाई समय में, इकाई क्षेत्र में पहुंचने वाली सौर ऊर्जा का अनुमान लगाएं। (पाठ-12)

(i) What is solar constant? What is its value on earth?

(ii) Read the source given below and answer the question that follows it:

Aditya-L1 is a satellite for studying the solar atmosphere, designed and developed by the Indian Space Research Organisation (ISRO) and various other Indian Space Research Institutes. The spacecraft is placed at a special point called as Lagrangian point 1 (L1) of the Sun-Earth system, which is about 1.5 million km from the Earth i.e. Aditya-L1 stays approximately 1.5 million km away from Earth, directed towards the Sun, which is about 1% of the Earth-Sun distance.

Using above data, Estimate solar energy reaching the region around L1 point per unit area per unit time. (Lesson – 12)

6. **नीचे दी गयी परियोजनाओं में से कोई एक परियोजना तैयार कीजिये |** **6**

Prepare any one project as given below.

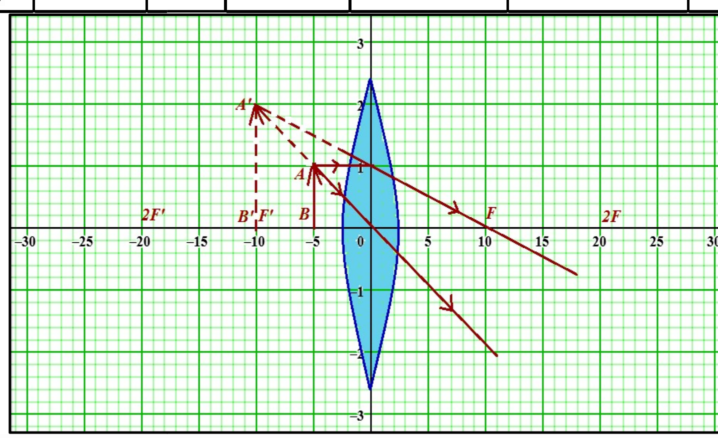
(A) एक लेंस निर्माता ने साधारण कांच (अपवर्तनांक = 1.5) के विभिन्न पतले उत्तल लेंसों को बनाया, जिनकी फोकल दूरी, उनकी सतहों की वक्रता की त्रिज्या के मान के अनुसार अलग-अलग है और उन्हें L_1, L_2, L_3 और L_4 के रूप में चिन्हित किया। हालाँकि, ये लेंस अपने चिन्ह के साथ मिश्रित हो गए और उनके पास लेंस सतहों की वक्रता की त्रिज्या के मान से संबंधित विवरण ही बचा हुआ है जो नीचे दी गई तालिका में दिया गया है। एक ग्राहक राजू 10 cm फोकल दूरी का एक लेंस खरीदना चाहता है। **लेंस निर्माता को राजू को कौन सा लेंस देना चाहिए?**

लेंस	सतहों की वक्रता की त्रिज्या	
	R_1	**R_2**
L_1	10 cm	20 cm
L_2	30 cm	6 cm

L_3	10 cm	∞
L_4	15 cm	15 cm

राज 10 cm की फोकल दरी वाला लेंस अपने घर लाया और अलग-अलग परिस्थितियों में. 1 cm लंबाई वाली सुई की स्थिति बदल-बदलकर, सुई का प्रतिबिम्ब बनाया। सुई की विभिन्न स्थितियों के आधार पर नीचे दी गई तालिका भरें:

केस सं.	बिम्ब/वस्तु की स्थिति	प्रतिबिम्ब की स्थिति	प्रति-बिम्ब की ऊंचाई	आवर्धन का मान (m)	प्रतिबिम्ब आभासी और सीधा या वास्तविक तथा उल्टा बना है?	क्या प्रतिबिम्ब प्राप्त करने के लिए पर्दा/स्क्रीन आवश्यक है?	उपयुक्त पैमाने का उपयोग करके ग्राफ़ पेपर पर प्रत्येक केस के लिए किरण आरेख बनाएं।
1.	5 सेमी (O और F के बीच)	- 10 cm	+2 cm	+2	आभासी और सीधा	नहीं	(केस सं. 1 का ग्राफ, तालिका के अंत में दिखाया गया है)
2.	6 सेमी (O और F के बीच)	....	....	....	....	....	अपने उत्तर पत्रक में प्रत्येक केस के लिए ग्राफ़ शीट संलग्न करें या चिपकाएँ।
3.	15 सेमी (F और 2F के बीच)	....	....	....	....	....	
4.	20 सेमी (2F पर)	....	....	....	....	....	
5.	30 सेमी (2F से आगे)	....	....	....	....	....	



अपने परियोजना के प्रत्येक चरण में अपने उत्तर का समर्थन करने के लिए आवश्यक गणनाएँ दिखाएँ।

(पाठ – 20 देखे)

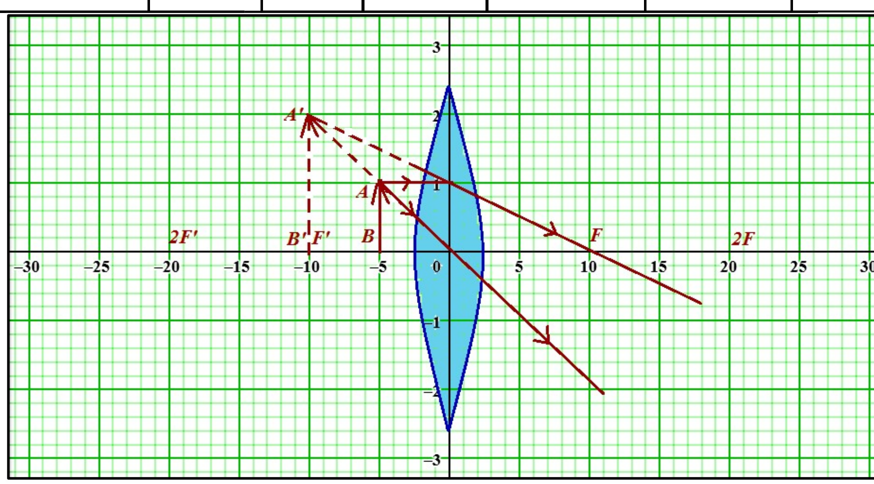
A lens maker designed various convex lenses made up of ordinary glass (R.I. = 1.5) having different focal lengths according to the value of radii of curvatures of their surfaces and labelled them as L_1, L_2, L_3 and L_4. However these lenses got mixed up with their label intact and he is left with data pertaining to the value of radii of curvatures of Lens surfaces as given in the table below. A customer Raju wants to buy a lens of focal length 10cm. **Which lens should the lens maker give to Raju?**

Lens	**Radius of curvature of surfaces**

	R_1	R_2
L_1	10 cm	20 cm
L_2	30 cm	6 cm
L_3	10 cm	∞
L_4	15 cm	15 cm

Raju brought the lens with a focal length of 10 cm to his home and produced the image of a needle of length 1 cm in different cases by changing its position. **Fill the table given below** based on the different positions of the needle:

Case No.	**Position of object**	**Position of image**	**Height of Image**	**Value of Magnification (m)**	**Image is virtual & Erect or Real Inverted?**	**Is the screen required for obtaining the**	**Draw a ray diagram on graph paper using a suitable scale.**
1.	5 cm (between O and F)	- 10 cm	+2 cm	+2	Virtual & Erect	No	(graph of Case No. 1 is shown at end of table)
2.	6 cm (between O and F)	……	……..	……..	……….	……….	Attach or paste the graph sheet for each case in your response sheet.
3.	15 cm (between F and 2F)	……	……..	……..	……….	……….	
4.	20 cm (at 2F)	……	……..	……..	……….	……….	
5.	30 cm (beyond 2F)	……	……..	……..	……….	……….	



Show the necessary calculations to support your answer at each step of your project.

(See Lesson – 20)

(B) हमें आसपास की दुनिया के बारे में अधिकांश जानकारी अपनी आँखों से मिलती है। लेकिन जैसा कि आप जानते हैं, बिना सहायता प्राप्त आँखों की सीमाएँ होती हैं; जो वस्तुएँ हमसे बहुत दूर होती हैं जैसे तारे, ग्रह आदि यह हमे इतनी छोटी दिखाई देती हैं कि हम उनका विवरण देखने में असमर्थ होते हैं। इसी प्रकार, जो वस्तुएं बहुत छोटी हैं, उदाहरण के लिए, परागकण, जीवाणु, विषाणु आदि नग्न आंखों से अदृश्य रहते हैं। हम अति सूक्ष्म एवं अति दूर की वस्तुओं को कैसे देख सकते हैं? इस उद्देश्य के लिए बनाए गए विशेष उपकरणों को प्रकाशीय यंत्र कहा जाता है।

(i) उन प्रकाशीय यंत्र के नाम बताइए जिनका उपयोग बहुत सूक्ष्म वस्तुओं जैसे पराग कण, बैक्टीरिया,

वायरस आदि को देखने के लिए किया जाता है। ऐसे उपकरण द्वारा प्रतिबिम्ब के निर्माण को दिखाने के लिए एक किरण आरेख बनाएं।

(ii) ऐसे प्रकाशीय यंत्र के नाम बताइए जिनका उपयोग तारों, ग्रहों आदि जैसी बहुत दूर की वस्तुओं को देखने के लिए किया जाता है, जिन्हें उपयुक्त उत्तल लेंस की एक जोड़ी का उपयोग करके डिज़ाइन किया गया है। ऐसे उपकरण द्वारा प्रतिबिम्ब के निर्माण को दर्शाने के लिए एक किरण आरेख बनाएं। सामान्य समायोजन में इसकी आवर्धन क्षमता का सूत्र भी ज्ञात कीजिए।

(iii) रजनी, एक बहुत ही जिज्ञासु शिक्षार्थी है, उसे खगोल विज्ञान में गहरी रुचि है और वह तारों, ग्रहों आदि के बारे में अध्ययन करना चाहती है। उसने घर पर एक प्रकाशीय यंत्र डिजाइन करने का विचार किया जो उसे रात्रि के आकाश में दिखाई देने वाले सितारों, ग्रहों आदि को स्पष्ट रूप से देखने में मदद कर सके। इसके लिए उसे अपने पास मौजूद तीन अलग-अलग लेंसों में से एक जोड़ी लेंस का उपयोग करना है, जिसका विवरण नीचे दिया गया है:

लेंस	फोकल दूरी	द्वारक
L_1	30 cm	5 cm
L_2	20 cm	1.5 cm
L_3	10 cm	1.5 cm

वांछित प्रकाशीय यंत्र को सामान्य समायोजन में डिजाइन करने और उच्च विभेदन क्षमता के साथ अधिकतम आवर्धन क्षमता प्राप्त करने के लिए रजनी को लेंस की कौन सी जोड़ी **चुननी** चाहिए? अपने उत्तर की व्याख्या कीजिये। **(पाठ – 23 देखे)**

We get most of the information about the surrounding world through our eyes. But as you know, an unaided eye has limitations; objects which are too far like stars, planets etc. appear so small that we are unable to see their details. Similarly, objects which are too small, e.g. pollen grains, bacteria, viruses etc. remain invisible to the unaided eyes. How can we see very minute and very distant objects? The special devices meant for this purpose are called optical instruments.

(i) Name optical instruments which are used to see very minute objects like pollen grains, bacteria, viruses etc. Draw a ray diagram to show the formation of images by such a device.

(ii) Name optical instruments that are used to see very distant objects like stars, planets etc. are designed using a pair of suitable convex lenses. Draw a ray diagram to show the formation of images by such a device. Also derive an expression for its magnifying power in normal adjustment.

(iii) Rajni, a very inquisitive learner, has a deep interest in astronomy and wants to study about stars, planets,etc. visible in the night sky. She decided to design an optical instrument at home which could help her clearly see stars, planets,etc. using a pair of lenses among the three different lenses she have, whose details are given below:

Lens	Focal length	Aperture
L_1	30 cm	5 cm
L_2	20 cm	1.5 cm
L_3	10 cm	1.5 cm

Which pair of lenses Rajni should **choose** to design the desired optical instrument in normal adjustment and get the maximum magnifying power with high resolving power? Explain your answer. (See Lesson – 23)