एकाइ 12 · ब्रह्माण्ड

उत्तरकुञ्जिका · शिक्षकका लागि

पूर्णाङ्क 29

अङ्क विभाजनमा दिइएका बुँदाका आधारमा अङ्क दिनुहोस्। फरक शब्दमा लेखिएको भए पनि उही कुरा भनेको उत्तर सही मानिन्छ।

1 मुख्य शब्द

ज्ञान · 4

1. नेबुला
2. हाइड्रोजन
3. सतहको तापक्रम
4. बिग ब्याङ
5. फैलिँदै
6. एस्ट्रोनोमिकल एकाइ
7. प्रकाशवर्ष
8. ऊर्जा संरक्षण

प्रत्येकको 0.5 अङ्क।

2 चित्रको नामाङ्कन

ज्ञान · 3

1. रेड जाइन्ट
2. ह्वाइट ड्वार्फ(सानो, तातो, मधुरो)
3. प्रोटोस्टार (फ्युजन अझै छैन)
4. सुपर नोभा
5. रेड सुपर जाइन्ट
6. कालो छिद्र (सबैभन्दा गह्रौँ कोर)

प्रत्येकको 0.5 अङ्क।

3 बहुवैकल्पिक प्रश्न

i. **घ.** हाइड्रोजन — ज्ञान · 1

नेबुला मुख्य रूपमा **हाइड्रोजनले** (करिब तीन चौथाइ) बनेको हुन्छ र बाँकीमध्ये धेरैजसो भाग हिलियम हुन्छ। तारा नेबुलाबाट बन्ने भएकाले तारामा पनि सबैभन्दा धेरै हाइड्रोजन नै हुन्छ।

ii. **ग.** सुपर नोभा — ज्ञान · 1

सुपर नोभा नै त्यो विस्फोटन हो। न्युट्रोन तारा (पल्सरका रूपमा देखिने) वा कालो छिद्र चाहिँ विस्फोटनपछि **बाँकी रहने** पिण्ड हुन्।

iii. **ग.** नेबुला → प्रोटोस्टार → तारा → रेड सुपर जाइन्ट → सुपर नोभा → कालो छिद्र — बोध · 1

ठुलो पिण्डको तारा **रेड सुपर जाइन्ट** बन्छ र **सुपर नोभाका** रूपमा पड्कन्छ। त्यसपछि **कालो छिद्र** बाँकी रहन सक्छ। ब्ल्याक ड्वार्फ र ह्वाइट ड्वार्फ सूर्यजस्ता ताराबाट बन्छन् र यस्ता तारा सुपर नोभाका रूपमा पड्कँदैनन्। रेड जाइन्ट चरण पनि कुनै पनि विस्फोटनभन्दा **पहिले** आउँछ, पछि होइन।

iv. **ख.** ब्रह्माण्डका सबै पदार्थ र ऊर्जा एउटै साझा, अत्यन्तै खँदिलो सुरुवातबाट आएका हुन्। — बोध · 1

बिग ब्याङ सिद्धान्तअनुसार सबै पदार्थ र ऊर्जा एउटै तातो र खँदिलो सुरुवातबाट आएका हुन्। फैलावटको कुनै सीमा छ कि छैन भन्ने थाहा छैन (सीमा नभएजस्तो देखिन्छ)। ऊर्जा संरक्षणको सिद्धान्तअनुसार ऊर्जाको कुल परिमाण बदलिँदैन।

v. **क.** राइजेल — बोध · 1

निलो मिश्रित सेतो रङले बढी तापक्रम जनाउँछ। राइजेलको सतह करिब 12,000 K र बिटेल्जुजको करिब 3,500 K मात्र छ। कहिल्यै पुग्न नसकिने ताराको तापक्रम थाहा पाउन खगोलविद्हरू रङलाई नै थर्मोमिटरका रूपमा प्रयोग गर्छन्।

4 अति छोटो उत्तर

क. **अङ्क विभाजन** — ज्ञान · 1

✓ धेरै ठुलो पिण्डको ताराको कोर खुम्चिएर बनेको, प्रकाश पनि बाहिर निस्कन नसक्ने गरी बलियो गुरुत्वबल भएको पिण्ड भनी लेखेमा।

ख. **अङ्क विभाजन** **ज्ञान · 1**

✓ प्रकाशले एक वर्षमा पार गर्ने दुरी (9.46×10^{15} m) भनी लेखेमा।

ग. **अङ्क विभाजन** **ज्ञान · 1**

✓ नेपाल विज्ञान तथा प्रविधि प्रज्ञा-प्रतिष्ठान (नास्ट) लेखेमा।

5 छोटो उत्तर

क. **अङ्क विभाजन** **बोध · 2**

✓ कुनै एउटा फरक, जस्तै: नोभा ग्यासका बाहिरी तह मात्र फ्याँक्ने सानो विस्फोटन हो; सुपर नोभा ठुलो पिण्डको तारालाई छिन्नभिन्न पार्ने भयङ्कर विस्फोटन हो, लेखेमा।

✓ अर्को कुनै फरक, जस्तै: नोभापछि तारा (ह्वाइट ड्वार्फका रूपमा) बाँकी रहन्छ; सुपर नोभापछि न्युट्रोन तारा वा कालो छिद्र बाँकी रहन्छ, लेखेमा।

ख. **अङ्क विभाजन** **बोध · 2**

✓ तारा नेबुलामै जन्मन्छन्: गुरुत्वबलले ग्यास र धुलोलाई तानेर प्रोटोस्टार बनाउँछ भनी लेखेमा।

✓ फ्युजन सुरु भएपछि प्रोटोस्टार तारा बन्छ; त्यसैले नर्सरीजस्तै नेबुलामा नयाँ तारा बन्छन् (जस्तै: ओरायन नेबुला) भनी लेखेमा।

ग. **अङ्क विभाजन** **प्रयोग · 2**

✓ बृहस्पति पनि ताराजस्तै मुख्य रूपमा हाइड्रोजन र हिलियमले बनेको छ भनी लेखेमा।

✓ यसको पिण्ड पर्याप्त नभएकाले (करिब 80 गुणा चाहिन्थ्यो) यसको कोरमा हाइड्रोजनको फ्युजन सुरु हुने ताप र चाप पुगेन भनी लेखेमा।

6 लामो उत्तर

उत्तर **बोध · 4**

करिब **5 अर्ब वर्षपछि** सूर्यको कोरको हाइड्रोजन सकिने छ। त्यसपछि कोर खुम्चिँदै र तात्दै जाने छ र हिलियम संयोजन भई कार्बन बन्न थाल्ने छ। थप तापले सूर्यका बाहिरी तह फुकेर सायद अहिलेको 200 गुणा ठुला हुने छन्। यसरी सूर्य **रेड जाइन्ट** बन्ने छ र बुध, शुक्र तथा सायद पृथ्वीलाई पनि निल्ने छ। कोरले कमजोर रूपमा मात्र समातेका बाहिरी तह त्यसपछि ग्यासको चम्किलो खोलका रूपमा अन्तरिक्षमा टाढिँदै जाने छन्। बाँकी रहेको कोर **ह्वाइट ड्वार्फ** बन्ने छ। यो पृथ्वीजत्रो, तातो तर मधुरो हुने छ र यसमा फ्युजन हुने छैन। अत्यन्तै लामो समयपछि यो चिसिँदै र मधुरो हुँदै गएर चिसो र अँध्यारो **ब्ल्याक ड्वार्फ** बन्ने छ। सूर्यको पिण्ड सुपर नोभाका रूपमा पड्कन वा कालो छिद्र बन्न पुग्दैन।

अङ्क विभाजन

✓ करिब 5 अर्ब वर्षपछि कोरको हाइड्रोजन सकिन्छ; कोर खुम्चिँदै र तात्दै गएर हिलियम संयोजन भई कार्बन बन्छ भनी लेखेमा।

✓ बाहिरी तह फुकेर सूर्य रेड जाइन्ट बन्छ (बुध र शुक्र, सायद पृथ्वीलाई पनि निल्छ) भनी लेखेमा।

✓ बाहिरी तह अन्तरिक्षमा छरिन्छन् (प्लानेटरी नेबुला) र कोर पृथ्वीजत्रो ह्वाइट ड्वार्फ बन्छ भनी लेखेमा।

✓ ह्वाइट ड्वार्फ बिस्तारै चिसिएर ब्ल्याक ड्वार्फ बन्छ; सूर्य सुपर नोभा वा कालो छिद्र बन्न सक्दैन भनी लेखेमा।

7 गणितीय समस्या

उत्तर **प्रयोग · 2**

दुरी = $5.2 \times 1.5 \times 10^{11}$ m = 7.8×10^{11} m
समय = दुरी ÷ वेग = $7.8 \times 10^{11} \div (3 \times 10^{8}) = 2600$ s, अर्थात् करिब 43 मिनेट

अङ्क विभाजन

✓ दुरी = $5.2 \times 1.5 \times 10^{11} = 7.8 \times 10^{11}$ m निकालेमा।

✓ समय = $7.8 \times 10^{11} \div 3 \times 10^{8} = 2600$ s (करिब 43 मिनेट) निकालेमा।

8 सोच्नुहोस्

उत्तर **उच्च दक्षता · 2**

त्यो फलाम सूर्य जन्मनुभन्दा पहिले मरेको ठुलो पिण्डको ताराभित्र फ्युजनबाट बनेको थियो। त्यो तारा सुपर नोभाका रूपमा पड्किँदा फलाम अन्तरिक्षमा छरियो र जुन नेबुलाबाट सूर्य र पृथ्वी बने, त्यसमा मिसियो। पृथ्वीको चट्टान र माटोबाट बिरुवा र खानेकुरा हुँदै यो हाम्रो शरीरमा आइपुग्यो।

अङ्क विभाजन

✓ सूर्य बन्नुभन्दा पहिले मरेको (ठुलो पिण्डको) ताराभित्र फ्युजनबाट बनेको भनी लेखेमा।

✓ ताराको विस्फोटन (सुपर नोभा) ले यसलाई अन्तरिक्षमा छर्‍यो र सूर्य तथा पृथ्वी बनेको नेबुलामा मिसियो (माटोबाट खानेकुरा हुँदै शरीरमा आयो) भनी लेखेमा।

9 क्रियाकलाप: पदार्थ र ऊर्जा कहाँ जान्छन्? (क्रियाकलाप 12.2)

(अङ्क नदिइने)

विद्यार्थीले पाउनुपर्ने नतिजा

मानिस (करिब 70 वर्ष): शरीर कुहिन्छ; यसको कार्बन, नाइट्रोजन, पानी र खनिज माटो र हावामा फर्कन्छन् र सञ्चित ऊर्जा कुहाउने जीवहरूमा पुगेर तापका रूपमा निस्कन्छ। काठ (केही वर्षदेखि शताब्दीसम्म): कुहिँदा वा बल्दा कार्बन डाइअक्साइड, पानी, खनिज (खरानी) र ताप बन्छ। तारा (लाखौँदेखि खर्बौं वर्ष): बाहिरी तह ग्यास र धुलोका रूपमा छरिएर नयाँ नेबुला, तारा र ग्रह बनाउँछन्; ऊर्जा प्रकाश र तापका रूपमा निस्किसकेको हुन्छ; कोर ह्वाइट ड्वार्फ, न्युट्रोन तारा वा कालो छिद्रका रूपमा रहन्छ। केही पनि नष्ट हुँदैन: पदार्थ र ऊर्जाको रूप मात्र बदलिन्छ। यो ऊर्जा संरक्षणको सिद्धान्त हो।

Science Playground मा हेर्नुहोस्

यस एकाइसँग मिल्ने, भक्तपुरको Science Playground मा रहेका प्रदर्शनी र बिरुवा। विद्यार्थीसहित भ्रमणको समय science-playground.com/booking मा लिन सकिन्छ।

- **Coupled Pendulums** (प्रदर्शनी): एउटा पेन्डुलम चलाउनुहोस्: त्यसको झुलाइ घट्दै जाँदा अर्कोको बढ्छ; ऊर्जा यता र उता सर्छ।

तहअनुसार अङ्क	ज्ञान	बोध	प्रयोग	उच्च दक्षता	**जम्मा**
अङ्क	12	11	4	2	29