एकाइ 7 · दैनिक जीवनमा ऊर्जा: ताप

उत्तरकुञ्जिका · शिक्षकका लागि

पूर्णाङ्क 37

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

1 मुख्य शब्द

ज्ञान · 4

1. तापको प्रसारण
2. सञ्चालन
3. तापको कुचालक
4. ताप सञ्चालन क्षमता
5. संवाहन
6. विकिरण
7. यान्त्रिक तरङ्ग
8. हरितगृह प्रभाव

प्रत्येकको 0.5 अङ्क।

2 चित्रको नामाङ्कन

ज्ञान · 3

1. बिर्को (कप पनि)
2. कुचालक बिर्को संवाहन र माथिको वाष्पीकरण रोक्छ
3. काँचका दोहोरो भित्ता
4. कुचालक आड
5. शून्य स्थान (हावा छैन) सञ्चालन र संवाहन रोक्छ
6. चाँदी जस्तो टल्किने सतह ताप किरण फर्काउँछन्: विकिरण रोक्छन्

प्रत्येकको 0.5 अङ्क।

3 बहुवैकल्पिक प्रश्न

i. **ख.** संवाहन — ज्ञान · 1

संवाहनमा तरल वा ग्याँसका तातिएका कण **चलेर** ताप बोकेर लैजान्छन्। सञ्चालनमा कण आफ्नै ठाउँमा रहन्छन् भने विकिरणलाई कण नै चाहिँदैन। तापक्रम ताप सार्ने तरिका होइन।

ii. **ग.** विकिरणबाट — ज्ञान · 1

सञ्चालन र संवाहन दुवैलाई पदार्थका कण चाहिन्छन्। विद्युत् चुम्बकीय तरङ्गका रूपमा जाने विकिरणले मात्र शून्य स्थान पार गर्न सक्छ। पातबाट पानी उड्ने क्रियालाई वाष्पोत्सर्जन भनिन्छ।

iii. **क.** घाममा राखेको चम्चा तातो हुन्छ — बोध · 1

सूर्यको ताप खाली ठाउँ र हावा पार गरेर विकिरणका रूपमा चम्चासम्म पुग्छ। चियामा डुबाएको चम्चा र डन्डी वरपरको पानी सञ्चालनबाट (सिधै छोएर) तात्छन्। बत्तीमाथिको चम्चा धेरैजसो उठ्दै गरेका तातो ग्याँसले, अर्थात् संवाहनले तात्छ।

iv. **ख.** तामा वा आल्मुनियम — प्रयोग · 1

यीमध्ये तामा र आल्मुनियमको ताप सञ्चालन क्षमता सबैभन्दा उच्च भएकाले यिनमा आगोको ताप पूरै पिँधभरि छिट्टै फैलिन्छ। त्यसैले धेरै स्टिलका भाँडाको पिँधमा तामा वा आल्मुनियमको तह राखिएको हुन्छ। काँच र काठले ताप कम सञ्चालन गर्छ।

v. **ग.** चाँदी जस्तो टल्किने सतह — बोध · 1

ताप किरणले शून्य स्थान पार गर्न सक्छन् (सूर्यको प्रकाश हामीसम्म यसरी नै आउँछ)। त्यसैले शून्य स्थानले मात्र विकिरण रोक्न सक्दैन। **टल्किने** सतहले ताप किरणलाई तरलतिरै फर्काउँछ। शून्य स्थानले सञ्चालन र संवाहन रोक्छ भने बिर्कोले माथिबाट हुने संवाहन रोक्छ।

4 अति छोटो उत्तर

क. **अङ्क विभाजन** ज्ञान · 1

✓ कार्बनडाइअक्साइड, पानीको बाफ, मिथेन, नाइट्रस अक्साइड, CFCs मध्ये कुनै दुई लेखेमा।

ख. **अङ्क विभाजन** ज्ञान · 1

✓ 3×10^8 m/s (प्रकाशको गति) लेखेमा।

ग. **अङ्क विभाजन** बोध · 1

✓ करिब −18 °C (अहिलेको करिब 15 °C को सट्टा) लेखेमा।

5 छोटो उत्तर

क. **अङ्क विभाजन** बोध · 2

✓ माटाका बाक्ला भित्ता तापका कुचालक हुन्छन् भनी लेखेमा।

✓ त्यसैले गर्मीमा बाहिरको ताप भित्र आउन र जाडोमा भित्रको ताप बाहिर जान धेरै समय लाग्छ भनी लेखेमा।

ख. **अङ्क विभाजन** बोध · 2

✓ कोठाको तातो र प्रयोग भइसकेको हावा कम घनत्वको भएकाले संवाहनबाट माथि उठ्छ भनी लेखेमा।

✓ माथि राखिएको भेन्टिलेटरबाट यो हावा बाहिर जान्छ र तलबाट ताजा, चिसो हावा भित्र आउँछ भनी लेखेमा।

ग. **अङ्क विभाजन** बोध · 2

✓ हल्का रङले सूर्यको धेरैजसो विकिरण परावर्तन गर्छ र थोरै मात्र सोस्छ भनी लेखेमा।

✓ त्यसैले शरीरसम्म कम ताप पुग्छ र शीतल महसुस हुन्छ (गाढा रङले बढी सोसेर तात्छ) भनी लेखेमा।

घ. **अङ्क विभाजन** बोध · 2

✓ समुद्री हावा दिउँसो चल्छ भने जमिनको हावा राति चल्छ भनी लेखेमा।

✓ समुद्री हावा समुद्रबाट जमिनतिर र जमिनको हावा जमिनबाट समुद्रतिर चल्छ, वा समुद्री हावामा जमिन बढी तातो हुन्छ भने जमिनको हावामा समुद्र बढी तातो हुन्छ भनी लेखेमा।

6 लामो उत्तर

क. **उत्तर** ज्ञान · 4

तरल वा ग्याँसमा त्यसका कण आफैँ चलेर ताप सर्ने क्रियालाई संवाहन भनिन्छ। तातिएको भाग कम घनत्वको भएर माथि उठ्छ र चिसो, बढी घनत्वको भाग त्यसको ठाउँ लिन तल झर्छ। यसरी संवाहनिक धार बन्छ।
उपयोग:

1. भाँडोमा पानी र अरू तरल संवाहनबाट तात्छन्।
2. रुम हिटर, पङ्खा र एयर कन्डिसनरले हावा घुमाएर पूरै कोठा तताउँछन् वा चिस्याउँछन्।
3. फ्रिजरले चिसाएको हावा तल झरोस् र तातो हावा त्यसतिर उठोस् भनेर धेरै रेफ्रिजरेटरमा फ्रिजर माथि राखिन्छ।
4. सिलिङनजिकको भेन्टिलेटरबाट कोठाको तातो, फोहोर हावा बाहिर निस्कन्छ।
5. तातो हावा वरपरको हावाभन्दा कम घनत्वको हुने भएकाले तातो हावाको बेलुन माथि उड्छ।
6. प्रकृतिमा संवाहनले गर्दा हावा चल्छ, समुद्री हावा र जमिनको हावा बन्छन् अनि बादल र पानी आउँछन्।

अङ्क विभाजन

✓ तरल वा ग्याँसमा कण आफैँ चलेर ताप सर्ने क्रियालाई संवाहन भनिन्छ (तातिएको भाग कम घनत्वको भएर माथि उठ्छ) भनी लेखेमा।

✓ कुनै एक उपयोग, जस्तै: भाँडामा पानी संवाहनबाट तात्छ भनी लेखेमा।

✓ दोस्रो उपयोग, जस्तै: रुम हिटर, पङ्खा र एयर कन्डिसनरले कोठाभरि हावा घुमाउँछन्; भेन्टिलेटर; फ्रिजमा माथि राखिएको फ्रिजर लेखेमा।

✓ तेस्रो उपयोग, जस्तै: तातो हावाको बेलुन; हावा, समुद्री र जमिनको हावा, बादल र पानी पर्नु लेखेमा।

ख. **उत्तर** **बोध · 4**

हावामा भएका हरितगृह ग्याँसले (कार्बनडाइअक्साइड, पानीको बाफ, मिथेन, नाइट्रस अक्साइड, CFCs) पृथ्वीले फालेको लामो तरङ्ग लम्बाइको ताप विकिरणलाई सबै अन्तरिक्षमा जान नदिई सोसेर त्यसको एक भाग तल फर्काउँछ। यसरी पृथ्वीको सतह तात्ने प्रक्रियालाई हरितगृह प्रभाव भनिन्छ।

महत्त्व:

1. यसले पृथ्वीको औसत तापक्रम करिब 15 °C मा राख्छ। यो नभएको भए पृथ्वीको तापक्रम करिब −18 °C हुन्थ्यो र पृथ्वी जमेको हुन्थ्यो। त्यस्तो अवस्थामा जीवन मुस्किलले सम्भव हुन्थ्यो।
2. कृत्रिम हरितगृहमा बेमौसमी तरकारी उमारेर किसानहरूले राम्रो आम्दानी गर्छन्।
3. चिसो सहन नसक्ने बिरुवालाई हरितगृहमा जोगाउन सकिन्छ।
4. तातो ठाउँका बिरुवा चिसो देशमा पनि उमार्न सकिन्छ।

(हावामा हरितगृह ग्याँस थपिएर हरितगृह प्रभाव धेरै बलियो भएमा विश्वव्यापी उष्णता हुन्छ।)

अङ्क विभाजन

✓ हावाका हरितगृह ग्याँसले पृथ्वीले फालेको लामो तरङ्गको ताप विकिरण सोसेर केही भाग फेरि तल पठाउँदा पृथ्वीको सतह तातिने प्रक्रिया भनी लेखेमा।

✓ यसले पृथ्वीको औसत तापक्रम करिब 15 °C राख्छ; नभए करिब −18 °C भएर पृथ्वी जम्थ्यो भनी लेखेमा।

✓ कृत्रिम हरितगृहमा बेमौसमी तरकारी उत्पादन गरी राम्रो मूल्यमा बेच्न सकिन्छ भनी लेखेमा।

✓ जाडो सहन नसक्ने वा गर्मी ठाउँका बिरुवा चिसो ठाउँमा पनि हरितगृहमा उमार्न सकिन्छ भनी लेखेमा।

7 गणितीय समस्या

क. **उत्तर** **प्रयोग · 2**

450 kcal = 450 × 1000 = 450,000 क्यालोरी। ऊर्जा = 450,000 × 4.2 = 1,890,000 J (करिब 19 लाख जुल)।

अङ्क विभाजन

✓ 450 kcal लाई 450,000 क्यालोरीमा बदलेर 4.2 ले गुणन गरेमा।

✓ 1,890,000 J निकालेमा।

ख. **उत्तर** **प्रयोग · 2**

t = 8 × 60 + 20 = 500 s। दुरी = वेग × समय = $3 \times 10^8 \times 500 = 1.5 \times 10^{11}$ m (15 करोड km)।

अङ्क विभाजन

✓ t = 500 s लिई दुरी = वेग × समय लेखेमा।

✓ 1.5×10^{11} m (15 करोड km) निकालेमा।

8 सोच्नुहोस्

उत्तर **उच्च दक्षता · 2**

पृथ्वीमा ज्वालाका तातो ग्याँस वरपरको हावाभन्दा कम घनत्वका भएकाले माथि उठ्छन् र ज्वालालाई माथितिर तानेर चुच्चो बनाउँछन्: यो संवाहन हो। अन्तरिक्ष स्टेसनमा तातो ग्याँस माथि उठ्दैन, त्यसैले संवाहन हुँदैन र ज्वाला सबैतिर उत्तिकै फैलिएर गोलो रहन्छ।

अङ्क विभाजन

✓ पृथ्वीमा कम घनत्वका तातो ग्याँस माथि उठ्छन् (संवाहन) र ज्वालालाई चुच्चो बनाउँछन् भनी लेखेमा।

✓ अन्तरिक्षमा तातो ग्याँस माथि नउठ्ने भएकाले संवाहन हुँदैन र ज्वाला गोलो रहन्छ भनी लेखेमा।

9 क्रियाकलाप: कुन बट्टा सबैभन्दा तातो हुन्छ? (क्रियाकलाप 7.6)

(अङ्क नदिइने)

विद्यार्थीले पाउनुपर्ने नतिजा

कालो बट्टा सबैभन्दा तातो हुन्छ: गाढा र नटल्किने सतहले आफूमा परेको धेरैजसो विकिरण सोस्छ। सेतो र टल्किने बट्टाले धेरैजसो घाम परावर्तन गर्ने भएकाले ती बढी चिसा रहन्छन्।

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।

- **Which Feels Cooler?** (प्रदर्शनी): दुवै वस्तु छोएर हेर्नुहोस्: तापक्रम उस्तै भए पनि धातुले हातको ताप छिटो लैजान्छ।
- **Lava Lamp — Convection in Motion** (प्रदर्शनी): मैन हेर्नुहोस्: पिँधमा तातेपछि माथि जान्छ, माथि सेलाएपछि फेरि तल झर्छ।

तहअनुसार अङ्क	ज्ञान	बोध	प्रयोग	उच्च दक्षता	**जम्मा**
अङ्क	15	15	5	2	**37**

एकाइ 7 · दैनिक जीवनमा ऊर्जा: प्रकाश र ध्वनि

उत्तरकुञ्जिका · शिक्षकका लागि

पूर्णाङ्क 39

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

1 मुख्य शब्द

ज्ञान · 4

1. परावर्तन
2. कन्केभ ऐना
3. कन्भेक्स ऐना
4. ऐनाको केन्द्र
5. केन्द्रीकरण दुरी
6. वास्तविक आकृति
7. आवृत्ति
8. एम्प्लिच्युड

प्रत्येकको 0.5 अङ्क।

2 चित्रको नामाङ्कन

ज्ञान · 3

1. F
2. C
3. प्रमुख अक्ष
4. वक्रताको अर्धव्यास R
5. P
6. केन्द्रीकरण दुरी f

प्रत्येकको 0.5 अङ्क।

3 बहुवैकल्पिक प्रश्न

i. **ख.** कन्केभ ऐना — ज्ञान · 1

परावर्तित किरणलाई साँच्चै भेटाएर **कन्केभ** ऐनाले मात्र वास्तविक आकृति बनाउँछ (वस्तु F भन्दा पर हुँदा)। समतल र कन्भेक्स ऐनाले सधैँ अवास्तविक आकृति बनाउँछन्।

ii. **ख.** सोही बाटो फर्किन्छ — बोध · 1

C हुँदै आएको किरण ऐनामा सिधा (ऐनाको अर्धव्यासको दिशामा) ठोक्किने भएकाले सोही बाटो फर्किन्छ।

iii. **ख.** 20 Hz देखि 20 kHz — ज्ञान · 1

स्वस्थ मानिसको कानले करिब 20 Hz देखि 20,000 Hz (20 kHz) सम्मको ध्वनि सुन्छ। त्योभन्दा कम आवृत्तिको ध्वनि इन्फ्रा ध्वनि हो भने बढीको अल्ट्रासाउन्ड।

iv. **ख.** चमेरो — ज्ञान · 1

चमेरोले अल्ट्रासाउन्ड निकालेर र त्यसको प्रतिध्वनि सुनेर अँध्यारोमा किरा र बाटो पत्ता लगाउँछ। हात्ती र निलो ह्वेलले भने उल्टो छेउको, धेरै कम आवृत्तिको इन्फ्रा ध्वनि प्रयोग गर्छन्। (डल्फिन र स्पर्म ह्वेलजस्ता दाँत भएका केही ह्वेलले अल्ट्रासाउन्ड प्रयोग गर्छन्, तर सबैभन्दा चिनिएको उत्तर चमेरो हो।)

v. **क.** बढी हुन्छ — बोध · 1

तीव्रता एम्प्लिच्युडको वर्गसँग समानुपातिक हुने भएकाले एम्प्लिच्युड ठुलो हुँदा ध्वनि बढी तीव्र र चर्को हुन्छ।

4 अति छोटो उत्तर

क. **अङ्क विभाजन** — प्रयोग · 1

✓ 20 cm ($f = R/2$) लेखेमा।

ख. **अङ्क विभाजन** ज्ञान · 1

✓ कन्भेक्स ऐना लेखेमा।

ग. **अङ्क विभाजन** ज्ञान · 1

✓ हर्ज (Hz) लेखेमा।

5 छोटो उत्तर

क. **अङ्क विभाजन** बोध · 2

✓ कन्केभ ऐना केन्द्रीकरण ऐना हो: यसले सूर्यका (लगभग समानान्तर) किरणलाई केन्द्रीकरण बिन्दुमा भेला गर्छ भनी लेखेमा।

✓ ठुलो क्षेत्रफलको घामको ताप त्यहाँ राखिएको भाँडामा केन्द्रित भएर खाना पकाउन पुग्ने गरी तात्छ भनी लेखेमा।

ख. **अङ्क विभाजन** बोध · 2

✓ परावर्तित किरण साँच्चै भेटिने ठाउँमा मात्र वास्तविक आकृति बन्छ भनी लेखेमा।

✓ यी ऐनाबाट परावर्तित किरण फैलिँदै जान्छन् र ऐनाको अगाडि कहिल्यै भेटिँदैनन्; पछाडि भेटिए जस्तो मात्र देखिन्छन् (अवास्तविक आकृति) भनी लेखेमा।

ग. **अङ्क विभाजन** बोध · 2

✓ वास्तविक आकृति परावर्तित किरण साँच्चै भेटिने ठाउँमा बन्छ भने अवास्तविक आकृति भेटिए जस्तो मात्र देखिने ठाउँमा बन्छ भनी लेखेमा।

✓ वास्तविक आकृति पर्दामा उतार्न सकिन्छ, अवास्तविक सकिँदैन; वा वास्तविक आकृति उल्टो र ऐनाको अगाडि, अवास्तविक सुल्टो र ऐनाको पछाडि बन्छ भनी लेखेमा।

घ. **अङ्क विभाजन** बोध · 2

✓ दुरी बढ्दा ध्वनिको ऊर्जा झन् ठुलो क्षेत्रफलमा फैलिने भएकाले तीव्रता घट्छ भनी लेखेमा।

✓ बाटोमा केही ऊर्जा हावाले सोस्ने (र परावर्तन गर्ने) भएकाले सुन्ने व्यक्तिसम्म कम ऊर्जा पुग्छ भनी लेखेमा।

6 लामो उत्तर

क. **उत्तर** बोध · 4

कन्केभ ऐना	**कन्भेक्स ऐना**
परावर्तन गर्ने सतह भित्रतिर (खोक्रो) घुमेको हुन्छ।	परावर्तन गर्ने सतह बाहिरतिर उठेको हुन्छ।
समानान्तर किरणलाई केन्द्रित गर्छ: केन्द्रीकरण ऐना।	समानान्तर किरणलाई छर्छ: विकेन्द्रित ऐना।
केन्द्रीकरण बिन्दु ऐनाको अगाडि पर्छ र वास्तविक हुन्छ।	केन्द्रीकरण बिन्दु ऐनाको पछाडि पर्छ र अवास्तविक हुन्छ।
वास्तविक, उल्टो आकृति बनाउँछ (वस्तु F र P का बिचमा हुँदा अवास्तविक, सुल्टो र ठुलो)।	सधैँ अवास्तविक, सुल्टो र वस्तुभन्दा सानो आकृति बनाउँछ।
टर्च, हेडलाइट, दाह्री काट्ने ऐना र सोलार कुकरमा प्रयोग गरिन्छ।	सवारीका साइड ऐना, सडकका मोड र सडकबत्तीमा प्रयोग गरिन्छ।

अङ्क विभाजन

✓ कन्केभको परावर्तन गर्ने सतह भित्रतिर घुमेको हुन्छ भने कन्भेक्सको बाहिरतिर उठेको हुन्छ भनी लेखेमा।

✓ कन्केभले किरण केन्द्रित गर्छ (केन्द्रीकरण ऐना) भने कन्भेक्सले छर्छ (विकेन्द्रित ऐना) भनी लेखेमा।

✓ कन्केभको केन्द्रीकरण बिन्दु अगाडि र वास्तविक हुन्छ भने कन्भेक्सको पछाडि र अवास्तविक हुन्छ भनी लेखेमा।

✓ कन्केभले वास्तविक, उल्टो आकृति बनाउँछ भने कन्भेक्सले सधैँ अवास्तविक, सुल्टो, सानो आकृति बनाउँछ, वा तिनका प्रयोग लेखेमा। (प्रत्येक बुँदामा कुनै एक फरक।)

ख. **उत्तर** ज्ञान · 4

मानिसले सुन्न नसक्ने, 20 kHz भन्दा बढी आवृत्ति भएको ध्वनि तरङ्गलाई अल्ट्रासोनिक तरङ्ग (अल्ट्रासाउन्ड) भनिन्छ। उपयोगिता: अल्ट्रासोनोग्राफी (USG) मा गर्भको बच्चा हेर्न र भित्री अङ्गका पत्थरी र ट्युमर पत्ता लगाउन; सोनारमा समुद्रको गहिराइ पत्ता लगाउन र माछाका बथान तथा डुबेका जहाज खोज्न; चिकित्साका औजार र गहना सफा गर्न र ब्याक्टेरिया मार्न; नचिरीकन मिर्गौलाको पत्थरी फुटाउन।

अङ्क विभाजन

- ✓ मानिसले सुन्न नसक्ने 20 kHz भन्दा बढी आवृत्तिको ध्वनि भनी लेखेमा।
- ✓ कुनै एक उपयोगिता, जस्तै: गर्भको बच्चा वा भित्री अङ्ग हेर्न अल्ट्रासोनोग्राफी (USG) लेखेमा।
- ✓ दोस्रो उपयोगिता, जस्तै: समुद्रको गहिराइ पत्ता लगाउन वा माछा र डुबेका जहाज खोज्न सोनार लेखेमा।
- ✓ तेस्रो उपयोगिता, जस्तै: औजार सफा गर्न र ब्याक्टेरिया मार्न, वा नचिरीकन मिर्गौलाको पत्थरी फुटाउन लेखेमा।

7 गणितीय समस्या

क. **उत्तर** प्रयोग · 2

$\lambda = v/f = 332 \div 10 = 33.2$ m।

अङ्क विभाजन

- ✓ $\lambda = v/f = 332 \div 10$ लेखेमा।
- ✓ 33.2 m निकालेमा।

ख. **उत्तर** प्रयोग · 2

गहिराइ = (वेग × समय) ÷ 2 = (1500 × 4) ÷ 2 = 3000 m। (ध्वनि तल गएर फेरि माथि आउने भएकाले 2 ले भाग गरिन्छ।)

अङ्क विभाजन

- ✓ गहिराइ = (वेग × समय) ÷ 2 = (1500 × 4) ÷ 2 लेखेमा।
- ✓ 3000 m (3 km) निकालेमा।

ग. **उत्तर** प्रयोग · 2

$I = P/A$ बाट $P = I \times A = 2 \times 10^{-5} \times 6 = 1.2 \times 10^{-4}$ W।

अङ्क विभाजन

- ✓ $P = I \times A = 2 \times 10^{-5} \times 6$ लेखेमा।
- ✓ 1.2×10^{-4} W निकालेमा।

8 सोच्नुहोस्

उत्तर उच्च दक्षता · 2

करिब 9 ÷ 3 = 3 km टाढा। प्रकाश 3×10^8 m/s मा यात्रा गर्ने भएकाले लगभग तुरुन्तै आइपुग्छ, तर ध्वनि करिब 340 m/s मा मात्र जाने भएकाले गर्जन पछि आइपुग्छ।

अङ्क विभाजन

- ✓ करिब 3 km (9 ÷ 3) निकालेमा।
- ✓ प्रकाश (3×10^8 m/s) ध्वनि (करिब 340 m/s) भन्दा धेरै छिटो हुने भएकाले उज्यालो पहिले र गर्जन पछि आइपुग्छ भनी लेखेमा।

9 क्रियाकलाप: कागजमा आकृति उतार्ने (क्रियाकलाप 7.11)

(अङ्क नदिइने)

विद्यार्थीले पाउनुपर्ने नतिजा

कन्केभ ऐनाबाट मात्र कार्डमा झ्यालको सानो, प्रस्ट र उल्टो चित्र आउँछ: यो वास्तविक आकृति हो। झ्याल टाढा भएकाले प्रकाश लगभग समानान्तर आउँछ, त्यसैले कार्ड ऐनाको केन्द्रीकरण दुरीमा पर्छ। कन्भेक्स र समतल ऐनाले कार्डमा चित्र बनाउँदैनन्: तिनका आकृति अवास्तविक हुन्छन्।

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।

- **The Infinity Well** (प्रदर्शनी)**:** आमनेसामने राखिएका दुई ऐनाले बत्तीको प्रकाश पटक पटक परावर्तन गर्छन्; हरेक आकृति झन् धमिलो र टाढा देखिन्छ।
- **Anamorphic Illusion — A Hidden Image Revealed** (प्रदर्शनी)**:** तन्किएको चित्र बाङ्गो ऐनामा ठिक देखिन्छ: कन्भेक्स सतहले त्यसलाई खुम्च्याएर सुल्टो आकारमा ल्याउँछ।
- **Catch a Real Image** (प्रदर्शनी)**:** आकृति तैरिएको ठाउँमा हात लैजानुहोस्: परावर्तित किरण साँच्चै भेटिएर बनेकाले यो वास्तविक आकृति हो।
- **The Mirascope — A Real Image in Mid-Air** (प्रदर्शनी)**:** माथि देखिने बल त्यहाँ छैन: दुई कन्केभ ऐनाले बनाएको वास्तविक आकृति हो, छुन खोज्दा हात छिचोलिन्छ।
- **The Concave Mirror — A Swinging Reflection** (प्रदर्शनी)**:** कन्केभ ऐनातिर बिस्तारै जानुहोस्: केन्द्रीकरण बिन्दु नाघेपछि आकृति सुल्टो र ठूलो हुन्छ।
- **The Chime Instrument** (प्रदर्शनी)**:** छोटो र लामो डन्डा बजाएर हेर्नुहोस्: छोटो डन्डा छिटो कम्पन हुन्छ र त्यसको आवाज तिखो हुन्छ।

तहअनुसार अङ्क	ज्ञान	बोध	प्रयोग	उच्च दक्षता	**जम्मा**
अङ्क	16	14	7	2	**39**