एकाइ 1 · वैज्ञानिक अध्ययन

उत्तरकुञ्जिका · शिक्षकका लागि

पूर्णाङ्क ३३

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

1 मुख्य शब्द

ज्ञान · 4

1. परिकल्पना
2. तथ्याङ्क
3. प्रक्रियागत सिप
4. अन्तरविषयक
5. वैज्ञानिक सङ्केतन
6. 10
7. मेट्रिक उपसर्ग
8. न्यूनतम नाप

प्रत्येकको 0.5 अङ्क।

2 चित्रको नामाङ्कन

ज्ञान · 3

1. अवलोकन, प्रश्न सोध्ने
2. परिकल्पना निर्माण
3. प्रयोग: तथ्याङ्क सङ्कलन
4. परिणाम र निष्कर्ष
5. परिकल्पना परीक्षण
6. प्रतिवेदन: सबैसँग बाँड्ने

प्रत्येकको 0.5 अङ्क।

3 बहुवैकल्पिक प्रश्न

i. **ख.** एक मिलिमिटर — ज्ञान · 1

स्केलको हरेक सेन्टिमिटरलाई 10 साना खण्डमा बाँडिएकाले एउटा खण्ड 0.1 cm = 1 mm हुन्छ।

ii. **क.** 10^9 — ज्ञान · 1

गिगा (G) भनेको 10^9, अर्थात् एक अर्ब हो। टेरा (T) चाहिँ 10^{12} हो।

iii. **ख.** अनुमान गर्ने — बोध · 1

जाँच्नुअघि नै के **होला** भनेर उनी कारणसहित भन्दै छिन्। यो **अनुमान** हो। कारणसहितको अनुमान एक किसिमको परिकल्पना पनि हो। अवलोकन र मापन परीक्षणकै क्रममा गरिन्छन् भने सञ्चार परीक्षणपछि गरिन्छ।

iv. **घ.** 2.4×10^{-5} — प्रयोग · 1

बिन्दुलाई 5 स्थान दायाँ सार्दा 1 देखि 10 भन्दा सानोसम्मको गुणाङ्क 2.4 आउँछ। सङ्ख्या 1 भन्दा सानो भएकाले घाताङ्क −5 हुन्छ। (2×10^{-5} मा 0.4 छुटेको छ। 24×10^{-5} भनेको दस गुणा ठुलो सङ्ख्या 0.00024 हो र यसको गुणाङ्क पनि 10 भन्दा बढी छ। 0.24×10^{-6} भनेको सय गुणा सानो सङ्ख्या 0.00000024 हो र यसको गुणाङ्क पनि 1 भन्दा कम छ।)

v. **ख.** 2 °C — प्रयोग · 1

(40 − 30) °C ÷ 5 खण्ड = **2 °C**। हरेक थर्मोमिटरमा अङ्क लेखिएका दुई चिह्नबिच दसओटा खण्ड हुन्छन् भन्ने ठानियो भने 1 °C उत्तर ठिकजस्तो लाग्छ। खण्ड भने सधैँ गन्नुपर्छ।

4 अति छोटो उत्तर

क. **अङ्क विभाजन** — ज्ञान · 1

✓ 0.01 s लेखेमा।

ख. **अङ्क विभाजन** — प्रयोग · 1

✓ 320,000 लेखेमा।

ग. **अङ्क विभाजन** — बोध · 1

✓ अल्कोहल (यसको बाफ) ले सजिलै आगो टिप्छ भनी लेखेमा।

5 छोटो उत्तर

क. **अङ्क विभाजन** — ज्ञान · 2

✓ धेरै ठुलो वा धेरै सानो सङ्ख्यालाई 1 देखि 10 भन्दा सानोसम्मको गुणाङ्क र 10 को घाताङ्कको गुणनका रूपमा लेख्ने तरिका भनी लेखेमा।

✓ सही उदाहरण, जस्तै: 150,000,000 km = 1.5×10^8 km लेखेमा।

ख. **अङ्क विभाजन** — बोध · 2

✓ गाढा अम्ल पानीसँग मिसाउँदा धेरै ताप निस्कन्छ भनी लेखेमा।

✓ अम्लमा थोरै पानी हाल्दा त्यो तुरुन्तै उम्लेर तातो अम्ल छिट्छ; धेरै पानीमा बिस्तारै अम्ल हाल्दा ताप सबै पानीमा फैलिने भएकाले केही पनि उम्लँदैन भनी लेखेमा।

ग. **अङ्क विभाजन** — बोध · 2

✓ उपकरणबाट नाप्न सकिने सबैभन्दा सानो परिमाण, अर्थात् स्केलको सबैभन्दा सानो एउटा खण्डको मान (अङ्क लेखिएका दुई चिह्नबिचको फरक ÷ तिनका बिचका खण्डको सङ्ख्या) भनी लेखेमा।

✓ सही उदाहरण, जस्तै: स्केलको न्यूनतम नाप 1 mm (1 cm ÷ 10), प्रोट्र्याक्टरको 1° वा डिजिटल स्टपवाचको 0.01 s लेखेमा।

6 लामो उत्तर

उत्तर — बोध · 4

वैज्ञानिक अध्ययनमा योजनाबद्ध चरणहरू अपनाइन्छ:

1. **अवलोकन र प्रश्न:** प्रकृतिमा कुनै कुराको अवलोकन गरिन्छ र त्यसबारे प्रश्न सोधिन्छ।
2. **परिकल्पना:** जाँच्न सकिने सम्भावित उत्तर अघि सारिन्छ।
3. **प्रयोग:** प्रयोगशालामा वा बाहिर प्रयोग गरी परिकल्पनाको परीक्षण गरिन्छ। नाप लिएर (धेरै पटक नापेर तिनको औसत निकालेर) तथ्याङ्क सङ्कलन गरिन्छ।
4. **परिणाम र निष्कर्ष:** तथ्याङ्कको विश्लेषण गरी निष्कर्ष निकालिन्छ।
5. **परिकल्पना परीक्षण:** निष्कर्षलाई परिकल्पनासँग दाँजिन्छ।
6. **प्रतिवेदन:** परिकल्पना प्रमाणित भएमा प्रतिवेदन लेखेर अरूसँग बाँडिन्छ। प्रमाणित नभएमा परिकल्पना परिमार्जन गरी सबै चरण दोहोऱ्याइन्छ।

उदाहरण: कागतीको रस अम्लीय हो कि होइन भनेर पत्ता लगाउन पहिले यो अम्लीय हुन्छ भनेर अनुमान गरिन्छ (परिकल्पना)। त्यसपछि pH पेपरले जाँचिन्छ (प्रयोग) र pH करिब 2 पाइन्छ (तथ्याङ्क)। यसबाट कागतीको रस अम्लीय हो भन्ने निष्कर्ष निकालेर प्रतिवेदन बनाइन्छ।

अङ्क विभाजन

✓ अवलोकन र प्रश्न, त्यसपछि जाँच्न सकिने सम्भावित उत्तरका रूपमा परिकल्पना बनाइन्छ भनी लेखेमा।

✓ प्रयोगद्वारा परिकल्पनाको परीक्षण गरी तथ्याङ्क (धेरै पटकको नाप र तिनको औसत) सङ्कलन गरिन्छ भनी लेखेमा।

✓ तथ्याङ्कको विश्लेषणबाट निष्कर्ष निकाली परिकल्पनासँग दाँजिन्छ; प्रमाणित भए प्रतिवेदन बनाएर बाँडिन्छ, नभए परिकल्पना परिमार्जन गरी चरण दोहोऱ्याइन्छ भनी लेखेमा।

✓ उपयुक्त उदाहरण, जस्तै: कागतीको रस अम्लीय हो भन्ने अनुमान, pH पेपरले जाँच, pH करिब 2, अम्लीय भन्ने निष्कर्ष र प्रतिवेदन, लेखेमा।

7 गणितीय समस्या

क. **उत्तर** — प्रयोग · 2

i. 1.23×10^6
ii. 4.2×10^{-4}
iii. 1×10^{-8}
iv. 3×10^8

अङ्क विभाजन

✓ i. का लागि 1.23×10^6 र (ii) का लागि 4.2×10^{-4} लेखेमा।
✓ iii. का लागि 1×10^{-8} र (iv) का लागि 3×10^8 लेखेमा।

ख. **उत्तर** — प्रयोग · 2

औसत = (0.58 + 0.66 + 0.62) ÷ 3 s = 1.86 ÷ 3 s = 0.62 s

अङ्क विभाजन

✓ तीनओटा समय जोडेर 3 ले भाग गरेमा: (0.58 + 0.66 + 0.62) ÷ 3।
✓ औसत = 0.62 s निकालेमा।

ग. **उत्तर** — प्रयोग · 2

न्यूनतम नाप = (20 − 10) mL ÷ 5 = 2 mL। आयतन = 10 mL + 3 × 2 mL = 16 mL।

अङ्क विभाजन

✓ न्यूनतम नाप = (20 − 10) ÷ 5 = 2 mL निकालेमा।
✓ आयतन = 10 + 3 × 2 = 16 mL निकालेमा।

8 सोच्नुहोस्

उत्तर — उच्च दक्षता · 2

सबै नाप एकअर्काको निकै नजिक भएकाले यो नाप **प्रिसाइज** छ। तर सबै नाप साँचो मान (करिब 0.64 s) भन्दा धेरै टाढा भएकाले यो **शुद्ध** छैन। साँचो मानको नजिक हुनुलाई **शुद्ध** भनिन्छ भने नापहरू एकअर्काको नजिक हुनुलाई **प्रिसाइज** भनिन्छ। दुवैतिर जाने अनियमित त्रुटि औसत निकाल्दा घट्छन्। तर बिग्रिएको उपकरण वा ढिलो हातजस्ता सधैँ एउटै दिशामा हुने त्रुटि औसतबाट हट्दैनन्। त्यस्तो त्रुटि हटाउन राम्रो उपकरण चाहिन्छ, वा थाहा भएको मानसँग नाप जाँच्नुपर्छ।

अङ्क विभाजन

✓ पाँचओटै नाप एकअर्काको निकै नजिक भएकाले नाप प्रिसाइज छ भनी लेखेमा।
✓ सबै नाप साँचो मान (करिब 0.64 s) भन्दा टाढा भएकाले शुद्ध छैन; त्रुटि सधैँ एउटै दिशामा भएकाले औसतले हट्दैन भनी लेखेमा।

9 क्रियाकलाप: ढुङ्गा खस्न कति समय लाग्छ? (क्रियाकलाप 1.6)

(अङ्क नदिइने)

विद्यार्थीले पाउनुपर्ने नतिजा

ढुङ्गा उत्रै उचाइबाट खसे पनि स्टपवाच सुरु गर्दा र रोक्दा हरेक पटक हात अलिकति चाँडो वा ढिलो चल्ने भएकाले तीनओटा समय अलि फरक आउँछन्। औसत निकाल्दा यस्ता अनियमित त्रुटि मिलेर कम हुन्छन्, त्यसैले औसत एउटा नापभन्दा साँचो समय (करिब 0.64 s) को नजिक हुन्छ। हातलाई प्रतिक्रिया गर्न अलिकति समय लाग्ने भएकाले प्रायः औसत अलि बढी आउँछ।

तहअनुसार अङ्क	ज्ञान	बोध	प्रयोग	उच्च दक्षता	**जम्मा**
अङ्क	12	10	9	2	**33**