एकाइ 8 · विद्युत् र चुम्बकत्व

उत्तरकुञ्जिका · शिक्षकका लागि

पूर्णाङ्क 40

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

1 मुख्य शब्द

ज्ञान · 4

1. लोडस्टोन
2. विद्युत् चुम्बक
3. म्याग्नेटिक स्याचुरेसन
4. चुम्बकीय शक्तिको ह्रास
5. भूचुम्बकत्व
6. चुम्बकीय दिक्पात
7. किलोवाट आवर
8. MCB

प्रत्येकको 0.5 अङ्क।

2 चित्रको नामाङ्कन

ज्ञान · 3

1. विद्युत् मिटर
2. मुख्य स्विच
3. वितरण बोर्ड
4. MCB
5. ओसिलो जमिनमा अर्थ पाता
6. अर्थ तार

प्रत्येकको 0.5 अङ्क।

3 बहुवैकल्पिक प्रश्न

i. **ग.** लोडस्टोन — ज्ञान · 1

लोडस्टोन (म्याग्नेटाइट) प्रकृतिमै चुम्बकका रूपमा पाइन्छ। निकेल चुम्बकीय **वस्तु** हो, चुम्बक होइन। विद्युत् चुम्बक मानिसले बनाएका हुन्छन् भने लाइमस्टोन त चुम्बकीय नै होइन।

ii. **घ.** लाइभ (फेज) तार — ज्ञान · 1

स्विच अफ हुँदा उपकरणको कुनै पनि भाग लाइभ आपूर्तिसँग जोडिएको नहोस् भनेर स्विचलाई **लाइभ** तारमा राखिन्छ।

iii. **ग.** तीनओटा, हरेक टुक्रामा एउटा — बोध · 1

हरेक टुक्राका अणु चुम्बक अझै मिलेरै बसेका हुने भएकाले हरेक टुक्रा उत्तरी **र** दक्षिणी ध्रुव भएको पूर्ण चुम्बक हो। यसरी तीनओटा N ध्रुव र तीनओटा S ध्रुव हुन्छन्। एक्लो ध्रुव आजसम्म कतै भेटिएको छैन।

iv. **ख.** मिश्रित धातु कम तापक्रममा पग्लन्छ — बोध · 1

घरको वायरिङ खतरनाक हुने गरी तात्नुअघि नै फ्युज **पग्लनुपर्छ**। टिन र लिडको मिश्रित धातु करिब 200 °C जस्तो कम तापक्रममा पग्लन्छ भने तामा 1,085 °C मा मात्र पग्लन्छ।

v. **ग.** चुम्बकीय ध्रुवमा — बोध · 1

चुम्बकीय ध्रुवमा बलरेखा सिधै पृथ्वीभित्र पस्ने भएकाले सियो सिधा तलतिर फर्कन्छ: अवपात 90° हुन्छ। चुम्बकीय भूमध्यरेखामा सियो तेर्सो (0°) रहन्छ भने काठमाडौँमा करिब 44° ढल्कन्छ।

4 अति छोटो उत्तर

क. **अङ्क विभाजन** — ज्ञान · 1

✓ फलाम, कोबाल्ट, निकेल, स्टिल (वा तिनका मिश्रधातु) मध्ये कुनै दुई लेखेमा।

ख. **अङ्क विभाजन** ज्ञान · 1

✓ 0° (सियो तेर्सो रहन्छ) लेखेमा।

ग. **अङ्क विभाजन** प्रयोग · 1

✓ 2 kW × 0.5 h = 1 युनिट (1 kWh) लेखेमा।

5 छोटो उत्तर

क. **अङ्क विभाजन** बोध · 2

✓ चुम्बकमा अणु चुम्बकहरू खुला शृङ्खलामा मिलेर बसेका हुन्छन् र हिर्काउँदा ती हल्लिएर दिशा बिग्रन्छ भनी लेखेमा।

✓ अणु चुम्बकहरू जताततै फर्कने वा बन्द शृङ्खला बनाउने भएकाले तिनको असर एकअर्कासँग खारेज भई चुम्बकत्व हराउँछ भनी लेखेमा।

ख. **अङ्क विभाजन** बोध · 2

✓ डिप सर्कलको सियो पृथ्वीका चुम्बकीय बलरेखासँग मिलेर बस्छ भनी लेखेमा।

✓ चुम्बकीय ध्रुवमा बलरेखा सिधै जमिनभित्र पस्ने (वा बाहिर निस्कने) भएकाले सियो ठाडो, तेर्सो रेखासँग 90° मा उभिन्छ भनी लेखेमा।

ग. **अङ्क विभाजन** बोध · 2

✓ लाइभ तार उच्च भोल्टेजमा (करिब 230 V) हुन्छ भनी लेखेमा।

✓ लाइभ तारको फ्युज पग्लँदा उपकरण आपूर्तिबाट छुट्टिई छुन सुरक्षित हुन्छ, न्युट्रलमा राखे उपकरण लाइभसँगै जोडिइरहन्छ भनी लेखेमा।

घ. **अङ्क विभाजन** बोध · 2

✓ लाइभ तारले आपूर्तिबाट करेन्ट ल्याउँछ, न्युट्रल तारले करेन्टलाई आपूर्तितिर फर्काउँछ जस्ता कुनै एक फरक लेखेमा।

✓ लाइभ करिब 230 V मा र न्युट्रल करिब शून्य भोल्टेजमा हुन्छ; स्विच र फ्युज लाइभमा मात्र राखिन्छन्; लाइभ रातो वा कलेजी र न्युट्रल कालो वा निलो रङको हुन्छ जस्ता अर्को फरक लेखेमा।

6 लामो उत्तर

क. **उत्तर** ज्ञान · 4

यो सिद्धान्त जर्मन वैज्ञानिक विल्हेल्म वेबरले अघि सारेका थिए र पछि जेम्स अल्फ्रेड इविङले सुधारेका थिए। हरेक चुम्बक तथा चुम्बकीय वस्तु उत्तरी र दक्षिणी ध्रुव भएका साना साना अणु चुम्बकले बनेको हुन्छ। चुम्बक नबनेको वस्तुमा अणु चुम्बकहरू बन्द शृङ्खलामा रहने भएकाले तिनका ध्रुवको असर खारेज हुन्छ। अणु चुम्बकहरू सबै एउटै दिशातिर फर्केर खुला शृङ्खलामा मिलेर बस्दा वस्तु चुम्बक बन्छ: एक छेउमा उत्तरी र अर्को छेउमा दक्षिणी ध्रुव बन्छ। सबै अणु चुम्बक मिलेर बसेपछि चुम्बकत्व सबैभन्दा बढी हुन्छ: यसलाई म्याग्नेटिक स्याचुरेसन भनिन्छ।

अङ्क विभाजन

✓ हरेक चुम्बक तथा चुम्बकीय वस्तु उत्तरी र दक्षिणी ध्रुव भएका अणु चुम्बकले बनेको हुन्छ भनी लेखेमा।

✓ चुम्बक नबनेको वस्तुमा अणु चुम्बक बन्द शृङ्खलामा रहने भएकाले ध्रुवको असर खारेज हुन्छ भनी लेखेमा।

✓ अणु चुम्बक एउटै दिशातिर खुला शृङ्खलामा मिलेर बस्दा वस्तु चुम्बक बन्छ (एक छेउ N, अर्को छेउ S) भनी लेखेमा।

✓ सबै अणु चुम्बक मिलेर बसेपछि म्याग्नेटिक स्याचुरेसन हुन्छ भनी लेखेमा।

ख. **उत्तर** **बोध · 4**

उपकरणका धातुका जिउलाई (र सकेटका अर्थ पिनलाई) कम अवरोध भएको अर्थ तारले ओसिलो जमिनमा गाडिएको धातुको पातासँग जोड्ने प्रक्रियालाई अर्थिङ भनिन्छ। यसो गर्दा चुहिएको करेन्ट सुरक्षित रूपमा जमिनमा जान्छ।
उपकरणभित्रको लाइभ तारले धातुको जिउलाई छोएमा जिउ लाइभ हुन्छ। अर्थिङ भएमा ठुलो करेन्ट तुरुन्तै जमिनमा जान्छ, फ्युज उड्छ वा MCB झर्छ र उपकरण आपूर्तिबाट छुट्टिन्छ। यसरी अर्थिङले मानिसलाई करेन्ट लाग्नबाट तथा उपकरण र वायरिङलाई बिग्रिन र आगलागीबाट जोगाउँछ। त्यसैले घरको वायरिङमा अर्थिङ आवश्यक छ।

अङ्क विभाजन

- ✓ उपकरणको धातुको जिउलाई अर्थ तारद्वारा ओसिलो जमिनमा गाडिएको धातुको पातासँग जोड्नुलाई अर्थिङ भनिन्छ भनी लेखेमा।
- ✓ उपकरणभित्र लाइभ तार धातुको जिउमा छोइयो भने जिउमा करेन्ट आउँछ भनी लेखेमा।
- ✓ अर्थिङ भएमा धेरै करेन्ट तुरुन्तै जमिनतिर बगेर फ्युज पग्लन्छ वा MCB खुल्छ भनी लेखेमा।
- ✓ यसले मानिसलाई करेन्ट लाग्नबाट र उपकरण तथा वायरिङलाई बिग्रिन र आगलागीबाट जोगाउँछ भनी लेखेमा।

7 गणितीय समस्या

क. **उत्तर** **प्रयोग · 2**

30 दिनको युनिट = 75 × 2 = 150 युनिट। महसुल = 150 × रु. 9.50 = रु. 1,425।

अङ्क विभाजन

- ✓ 30 दिनको युनिट 150 निकालेमा।
- ✓ महसुल = 150 × 9.50 = रु. 1,425 निकालेमा।

ख. **उत्तर** **प्रयोग · 2**

P = 25 W = 0.025 kW, N = 8, t = 4 घण्टा 40 मिनेट = 14/3 h ≈ 4.667 h। E.C. = P × N × t = 0.025 × 8 × 14/3 ≈ 0.933 युनिट।

अङ्क विभाजन

- ✓ P = 0.025 kW र t = 4.667 h लिई E.C. = P × N × t प्रयोग गरेमा।
- ✓ करिब 0.93 युनिट निकालेमा।

ग. **उत्तर** **प्रयोग · 3**

एक दिनको युनिट = 1.5 × 14 × 6.5 = 136.5 युनिट। एक महिनाको युनिट = 136.5 × 30 = 4,095 युनिट। महसुल = 4,095 × रु. 12.50 = रु. 51,187.50।

अङ्क विभाजन

- ✓ एक दिनको युनिट = 1.5 kW × 14 × 6.5 h = 136.5 निकालेमा।
- ✓ एक महिनाको युनिट = 136.5 × 30 = 4,095 निकालेमा।
- ✓ महसुल = 4,095 × 12.50 = रु. 51,187.50 निकालेमा।

8 सोच्नुहोस्

उत्तर **उच्च दक्षता · 2**

तिहारका चिम श्रेणीक्रममा जोडिएका हुन्छन्: करेन्टको एउटै मात्र बाटो हुने भएकाले एउटा चिम निकाल्दा बाटो टुट्छ र सबै चिममा करेन्ट रोकिन्छ। घरका चिम समानान्तर रूपमा जोडिएका हुन्छन्: हरेक चिमको लाइभ र न्युट्रल तारबिच आफ्नै बाटो हुने भएकाले एउटा बिग्रँदा अरूलाई असर पर्दैन।

अङ्क विभाजन

- ✓ तिहारका चिम श्रेणीक्रममा जोडिएकाले एउटै बाटो टुट्दा सबै निभ्छन् भनी लेखेमा।
- ✓ घरका चिम समानान्तर रूपमा जोडिएकाले हरेकको आफ्नै बाटो हुन्छ र अरू बलिरहन्छन् भनी लेखेमा।

9 क्रियाकलाप: चुम्बकका गुण (क्रियाकलाप 8.1)

(अङ्क नदिइने)

विद्यार्थीले पाउनुपर्ने नतिजा

चुम्बक उत्तर–दक्षिण दिशामा फर्केर स्थिर हुन्छ। उत्तरी ध्रुवनजिक उत्तरी ध्रुव लैजाँदा चुम्बक टाढा घुम्छ (समान ध्रुवबिच विकर्षण हुन्छ)। उत्तरी ध्रुवनजिक दक्षिणी ध्रुव लैजाँदा चुम्बक त्यतैतिर घुम्छ (असमान ध्रुवबिच आकर्षण हुन्छ)।

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।

- **Magnetic Lines of Force** (प्रदर्शनी): बीचको चुम्बक वरिपरि किलाहरू लहरै मिलेर बस्छन् र त्यसको चुम्बकीय क्षेत्रको आकार देखाउँछन्।
- **How Far Can a Magnet Pull?** (प्रदर्शनी): झुन्डिएको चुम्बकले खुला हावाबाट कति टाढासम्म तान्न सक्छ, हेर्नुहोस्।
- **Earth’s Magnetic Field** (प्रदर्शनी): चुम्बकीय दिक्पातको विश्व नक्सामा नेपाल खोज्नुहोस्: यहाँ कम्पासको सियोले झन्डै ठ्याक्कै उत्तर देखाउँछ।
- **The Fun Circuit** (प्रदर्शनी): चित्र खोलेर बत्ती बाल्ने बन्द बाटो पछ्याउनुहोस्; बाटो कतै टुट्यो भने बत्ती निभ्छ।

तहअनुसार अङ्क	ज्ञान	बोध	प्रयोग	उच्च दक्षता	**जम्मा**
अङ्क	15	15	8	2	40