ताप एवं उसका मापन

इस अध्याय के सभी महत्वपूर्ण प्रश्न – उत्तर सहित। पहले खुद हल करने की कोशिश करो, फिर उत्तर मिलाओ।

अभ्यास प्रश्न-उत्तर (हर टॉपिक से)

» गरम या ठंडा: स्पर्श इंद्रिय की सीमाएं

प्रश्न 1 (आसान). अगर हम गरम चाय की प्याली को छूते हैं, तो हमें कैसा महसूस होता है?
उत्तर – गरम

प्रश्न 2 (आसान). फ्रिज से निकाली हुई पानी की बोतल को छूने पर कैसा लगता है?
उत्तर – ठंडा

प्रश्न 3 (मध्यम). क्या हमारी स्पर्श इंद्रिय हमें किसी वस्तु का 'सही' तापमान बता सकती है? हाँ या नहीं?
उत्तर – नहीं

प्रश्न 4 (कठिन). वह कौन-सा वैज्ञानिक उपकरण है जिससे हम किसी वस्तु का सही तापमान मापते हैं?
उत्तर – थर्मामीटर

» ताप और तापमापी की परिभाषा

प्रश्न 5 (आसान). ताप किसे कहते हैं?
उत्तर – किसी वस्तु की गरमाहट या ठंडक के विश्वसनीय माप को ताप कहते हैं।

प्रश्न 6 (आसान). ताप मापने वाले उपकरण का नाम बताओ।
उत्तर – ताप मापने वाले उपकरण को तापमापी या थर्मामीटर कहते हैं।

प्रश्न 7 (मध्यम). क्या हमारी स्पर्श इंद्रिय (छूने की शक्ति) किसी वस्तु का सही ताप बता सकती है? क्यों या क्यों नहीं?
उत्तर – नहीं, हमारी स्पर्श इंद्रिय किसी वस्तु का सही ताप नहीं बता सकती। यह केवल वस्तुओं की गरमाहट या ठंडक की तुलना कर सकती है, लेकिन सटीक संख्यात्मक मान नहीं दे सकती।

प्रश्न 8 (कठिन). अगर कोई आपसे पूछे कि आज बाहर कितनी गर्मी है, और आप सिर्फ 'बहुत गर्मी' कहें, तो यह 'ताप' के संदर्भ में अधूरी जानकारी क्यों मानी जाएगी?
उत्तर – यह अधूरी जानकारी इसलिए मानी जाएगी क्योंकि 'बहुत गर्मी' एक व्यक्तिगत अनुभव है और यह सटीक माप नहीं है। ताप का मतलब गरमाहट का विश्वसनीय माप है, यानी एक संख्यात्मक मान (जैसे 40°C) जो सबको एक ही बात बताएगा, सिर्फ़ एक भावना नहीं।

» डॉक्टरी थर्मामीटर: संरचना और उपयोग

प्रश्न 9 (आसान). डॉक्टरी थर्मामीटर का मुख्य उपयोग क्या है?
उत्तर – मानव शरीर का तापमान मापना।

प्रश्न 10 (आसान). पुराने समय में किस जहरीले पदार्थ वाले थर्मामीटर का उपयोग होता था?
उत्तर – पारा (मर्करी) वाले थर्मामीटर का।

प्रश्न 11 (मध्यम). डिजिटल डॉक्टरी थर्मामीटर के दो फायदे बताओ।
उत्तर – इसमें पारा नहीं होता इसलिए यह सुरक्षित है, और इसमें तापमान पढ़ना आसान होता है।

प्रश्न 12 (कठिन). अगर डॉक्टरी थर्मामीटर टूट जाए और उसमें पारा हो, तो यह क्यों खतरनाक हो सकता है?
उत्तर – पारा एक विषैला पदार्थ है, और इसका निपटान मुश्किल होता है। अगर यह शरीर के संपर्क में आए तो नुकसानदायक हो सकता है।

» डॉक्टरी थर्मामीटर से ताप मापने की विधि और सावधानियां

प्रश्न 13 (आसान). डॉक्टरी थर्मामीटर का उपयोग करने से पहले उसे किससे धोना चाहिए?
उत्तर – साबुन और पानी से

प्रश्न 14 (आसान). तापमान मापने के लिए थर्मामीटर को कहाँ रखा जाता है?
उत्तर – जीभ के नीचे

प्रश्न 15 (मध्यम). थर्मामीटर को रीसेट करना क्यों ज़रूरी है?
उत्तर – ताकि पिछली रीडिंग हट जाए और हम सही वर्तमान तापमान माप सकें।

प्रश्न 16 (कठिन). थर्मामीटर धोते समय किस बात का खास ध्यान रखना चाहिए?
उत्तर – यह ध्यान रखना चाहिए कि अंक दर्शाने वाले हिस्से (डिजिटल डिस्प्ले) पर पानी न पड़े।

» सामान्य मानव शरीर का ताप और ताप-मापक्रम

प्रश्न 17 (आसान). स्वस्थ मनुष्य के शरीर का सामान्य ताप सेल्सियस में कितना होता है?
उत्तर – 37.0°C

प्रश्न 18 (आसान). ताप मापने के लिए उपयोग होने वाले दो मुख्य मापक्रमों के नाम बताओ।
उत्तर – सेल्सियस और फारेनहाइट

प्रश्न 19 (मध्यम). यदि किसी थर्मामीटर पर स्वस्थ व्यक्ति का तापमान 98.6°F दिख रहा है, तो सेल्सियस में यह कितना होगा?
उत्तर – 37.0°C

प्रश्न 20 (कठिन). ताप केल्विन मापक्रम का उपयोग कहाँ किया जाता है? (संकेत: यह वैज्ञानिक कार्यों में ज़्यादा इस्तेमाल होता है।)
उत्तर – केल्विन मापक्रम का उपयोग ज़्यादातर वैज्ञानिक प्रयोगशालाओं और शोध कार्यों में किया जाता है, जहाँ बहुत सटीक और निरपेक्ष तापमान की ज़रूरत होती है।

» प्रयोगशाला तापमापी: संरचना और पहचान

प्रश्न 21 (आसान). प्रयोगशाला तापमापी किस चीज़ से बना होता है?
उत्तर – काँच की लंबी और संकरी नली से।

प्रश्न 22 (आसान). इसके बल्ब में कौन सा द्रव भरा होता है?
उत्तर – पारा या अल्कोहल (अक्सर लाल रंग मिला होता है)।

प्रश्न 23 (मध्यम). एक सामान्य प्रयोगशाला तापमापी का तापमान परिसर (temperature range) क्या होता है?
उत्तर – -10°C से 110°C।

प्रश्न 24 (कठिन). लैब में ताप मापते समय प्रयोगशाला तापमापी के बल्ब को बीकर की तली या दीवारों से क्यों नहीं छूना चाहिए?
उत्तर – अगर बल्ब तली या दीवार से टकराएगा तो यह टूट सकता है, या फिर यह सिर्फ बीकर के तापमान को ही मापेगा, पानी के सही तापमान को नहीं।

» प्रयोगशाला तापमापी का ताप-परिसर और अल्पतम मान ज्ञात करना

प्रश्न 25 (आसान). एक थर्मामीटर पर 0°C से 100°C तक निशान हैं। इसका ताप-परिसर क्या है?
उत्तर – 0°C से 100°C

प्रश्न 26 (आसान). अगर एक थर्मामीटर का हर छोटा खाना 0.5°C दिखाता है, तो इसका अल्पतम मान क्या है?
उत्तर – 0.5°C

प्रश्न 27 (मध्यम). एक थर्मामीटर पर 20°C और 30°C के बीच 10 छोटे खाने हैं। इसका अल्पतम मान ज्ञात करें।
उत्तर – 1°C

प्रश्न 28 (कठिन). एक तापमापी -20°C से 50°C तक माप सकता है। इसमें 0°C और 5°C के बीच 10 छोटे भाग हैं। इसका ताप-परिसर और अल्पतम मान क्या है?
उत्तर – ताप-परिसर: -20°C से 50°C, अल्पतम मान: 0.5°C

» प्रयोगशाला तापमापी से ताप मापने की सही विधि

प्रश्न 29 (आसान). तापमापी को पानी में कैसे रखना चाहिए?
उत्तर – सीधा और उर्ध्वाधर (vertical).

प्रश्न 30 (आसान). रीडिंग लेते समय तापमापी का बल्ब कहाँ होना चाहिए?
उत्तर – जिस वस्तु का तापमान माप रहे हैं, उसके अंदर पूरी तरह डूबा हुआ।

प्रश्न 31 (मध्यम). अगर तापमापी का बल्ब बीकर की तली को छू रहा हो तो क्या होगा?
उत्तर – तापमान की रीडिंग गलत आएगी, क्योंकि यह बीकर की तली का तापमान भी दिखा सकता है।

प्रश्न 32 (कठिन). तापमान का पाठ्यांक कब नोट करना चाहिए - तापमापी को पानी से बाहर निकालने के बाद, या जब वह पानी में ही डूबा हो?
उत्तर – जब तापमापी का बल्ब पानी में डूबा हो, तभी पाठ्यांक नोट करना चाहिए, क्योंकि बाहर निकालते ही तापमान बदलने लगता है।

» वायु का ताप मापन और कक्ष-तापमापी

प्रश्न 33 (आसान). वायु का ताप मापने के लिए किस तापमापी का उपयोग किया जाता है?
उत्तर – कक्ष-तापमापी

प्रश्न 34 (आसान). क्या डॉक्टरी थर्मामीटर से वायु का ताप माप सकते हैं?
उत्तर – नहीं

प्रश्न 35 (मध्यम). समाचार पत्रों में हमें किस प्रकार के तापमान की जानकारी मिलती है और यह क्यों ज़रूरी है?
उत्तर – समाचार पत्रों में हमें प्रतिदिन के अधिकतम और न्यूनतम वायु ताप की जानकारी मिलती है। यह ज़रूरी है क्योंकि इससे हमें मौसम का पूर्वानुमान लगाने में मदद मिलती है कि दिन में कितनी गर्मी या सर्दी होगी।

प्रश्न 36 (कठिन). सोचो, अगर हमारे पास कक्ष-तापमापी न हो तो क्या होगा? हमें किस तरह की समस्याओं का सामना करना पड़ सकता है?
उत्तर – अगर कक्ष-तापमापी न हो, तो हमें हवा के तापमान का सटीक अनुमान नहीं लग पाएगा। इससे हमें यह नहीं पता चलेगा कि आज कितने कपड़े पहनने हैं, फसलों के लिए मौसम कैसा रहेगा, और बिजली की खपत (कूलर/हीटर के लिए) कितनी होगी। मौसम विभाग के लिए सही पूर्वानुमान लगाना भी मुश्किल हो जाएगा।

हल किए हुए उदाहरण (step-by-step)

उदाहरण 1. यह समझने के लिए कि हमारी स्पर्श इंद्रिय कितनी सटीक है, एक प्रयोग करें। तीन बर्तन 'क', 'ख' और 'ग' लो। 'क' में गरम पानी, 'ग' में ठंडा पानी (बर्फ वाला) और 'ख' में सामान्य नल का पानी भरें। अब अपना दाहिना हाथ 'क' में और बायाँ हाथ 'ग' में 1-2 मिनट तक डुबोए रखो। उसके बाद दोनों हाथ निकालकर तुरंत 'ख' वाले बर्तन में डुबोओ। बताओ क्या महसूस होगा?

› पहले, दाहिना हाथ गरम पानी (क) में डुबोया और बायाँ हाथ ठंडे पानी (ग) में डुबोया।
› थोड़ी देर बाद, दोनों हाथों को 'क' और 'ग' से निकालकर एक साथ नल के सामान्य पानी (ख) में डुबोया।
› दाहिना हाथ, जो पहले गरम पानी में था, 'ख' के पानी को ठंडा महसूस करेगा।
› बायाँ हाथ, जो पहले ठंडे पानी में था, 'ख' के पानी को गरम महसूस करेगा।

उत्तर – हमारे दाहिने हाथ को 'ख' का पानी ठंडा लगेगा, जबकि बाएं हाथ को वही पानी गरम लगेगा। इससे पता चलता है कि हमारी स्पर्श इंद्रिय हमेशा सही नहीं बताती, यह पिछली अनुभूति पर निर्भर करती है।

उदाहरण 2. मान लीजिए आप रसोई में दूध गरम कर रहे हैं और जानना चाहते हैं कि दूध का तापमान कितना है ताकि वह पीने लायक हो। आप कैसे पता लगाएंगे?

› सबसे पहले, आप एक साफ़ तापमापी लेंगे (मान लीजिए एक रसोई तापमापी)।
› आप तापमापी के बल्ब वाले सिरे को दूध में डुबोएंगे, ध्यान रखेंगे कि वह बर्तन के तले को न छुए।
› थोड़ी देर इंतज़ार करेंगे जब तक तापमापी में पारा (या डिजिटल रीडिंग) स्थिर न हो जाए।
› जब अंक स्थिर हो जाएं, तो आप तापमापी में लिखे अंक को पढ़ेंगे। मान लीजिए वह 60°C दिखाता है।
› यह 60°C दूध का सही ताप है।

उत्तर – दूध का तापमान 60°C है, जिसे तापमापी से मापा गया।

उदाहरण 3. आपके भाई को अचानक बुखार आ गया है। आप डॉक्टरी थर्मामीटर से उसका तापमान कैसे मापेंगे?

› सबसे पहले, थर्मामीटर को अच्छी तरह साफ़ करें, खासकर उस हिस्से को जो मुँह या बगल में जाएगा।
› थर्मामीटर को 'ऑन' करें (अगर डिजिटल है तो)। स्क्रीन पर 'L' या 0.0°C दिखेगा।
› इसे अपने भाई की जीभ के नीचे या बगल में रखें।
› लगभग एक मिनट या बीप की आवाज़ आने तक इंतज़ार करें।
› थर्मामीटर को धीरे से बाहर निकालें और स्क्रीन पर दिखाया गया तापमान पढ़ें।
› इस्तेमाल के बाद फिर से थर्मामीटर को साफ़ करें और सुरक्षित रख दें।

उत्तर – आपने अपने भाई का तापमान सही तरीके से माप लिया है, मान लीजिए कि वो 100.2°F या 37.9°C आया।

उदाहरण 4. आइए, अब हम सब अपना-अपना तापमान माप कर देखते हैं। मेरे पास ये डिजिटल थर्मामीटर है।

› सबसे पहले, मैंने थर्मामीटर का टिप साबुन और पानी से अच्छी तरह धोया, फिर सुखा लिया।
› इसके बाद, मैंने इसमें एक रीसेट बटन होता है, उसे दबाया ताकि स्क्रीन पर 'L' लिखा आ जाए या ज़ीरो दिखाई दे।
› फिर, मैंने थर्मामीटर को अपनी जीभ के नीचे रखा और अपना मुँह बंद कर लिया।
› मैंने इंतज़ार किया जब तक कि 'बीप' की आवाज़ नहीं आई, जिसका मतलब है कि इसने तापमान माप लिया है।
› आवाज़ आने के बाद, मैंने थर्मामीटर मुँह से निकाला और स्क्रीन पर रीडिंग देखी। अरे वाह, मेरा तापमान 36.8°C है, यानी बिल्कुल ठीक! (यहाँ आप बच्चों से भी उनके तापमान पूछ सकते हैं)।
› और हाँ, रीडिंग लेने के बाद, मैंने थर्मामीटर के टिप को फिर से साबुन और पानी से धोया और सुखाकर रख दिया।

उत्तर – सही तापमान पढ़ने के बाद आपको पता चलेगा कि आपका शरीर स्वस्थ है या नहीं। जैसे अभी मेरा तापमान 36.8°C आया, जो सामान्य है।

उदाहरण 5. एक स्वस्थ व्यक्ति का सामान्य शारीरिक तापमान सेल्सियस में 37.0°C है। इसे फारेनहाइट मापक्रम में व्यक्त कीजिए।

› हमें पता है कि सामान्य मानव शरीर का तापमान सेल्सियस में 37.0°C होता है।

› अब इसे फारेनहाइट में बदलने के लिए, हमें यह याद रखना होगा कि 37.0°C फारेनहाइट मापक्रम पर 98.6°F के बराबर होता है।

› यहाँ हमें कोई गणना नहीं करनी है, बस दोनों मापक्रमों के बीच का संबंध याद रखना है।

उत्तर – एक स्वस्थ व्यक्ति का सामान्य शारीरिक तापमान फारेनहाइट में 98.6°F होता है।

उदाहरण 6. एक प्रयोगशाला तापमापी की पहचान करें और बताएं कि उसका परिसर क्या है।

› सबसे पहले, तापमापी को ध्यान से देखेंगे।

› यह एक लंबी, पतली, काँच की नली है जिसके एक सिरे पर बल्ब लगा है।

› इस पर सेल्सियस स्केल (-10°C से 110°C) अंकित है, जैसा कि ज़्यादातर प्रयोगशाला तापमापियों में होता है।

› इससे हम समझ सकते हैं कि यह एक प्रयोगशाला तापमापी है।

› इसका परिसर -10 डिग्री सेल्सियस से 110 डिग्री सेल्सियस है, मतलब यह इतने तापमान के बीच की रीडिंग ले सकता है।

उत्तर – यह एक प्रयोगशाला तापमापी है और इसका परिसर -10°C से 110°C है।

उदाहरण 7. एक प्रयोगशाला तापमापी पर -10°C से 110°C तक के निशान हैं। 0°C और 10°C के बीच 10 छोटे खाने (विभाजन) हैं। इस तापमापी का ताप-परिसर और अल्पतम मान ज्ञात कीजिए।

› पहला, ताप-परिसर पता करेंगे: न्यूनतम तापमान = -10°C, अधिकतम तापमान = 110°C। तो ताप-परिसर है -10°C से 110°C।

› दूसरा, अल्पतम मान निकालेंगे: दो बड़े चिह्नों (0°C और 10°C) के बीच का अंतर है 10°C - 0°C = 10°C।

› इन दोनों बड़े चिह्नों के बीच छोटे भागों की संख्या है 10।

› तो अल्पतम मान = (तापमान का अंतर) / (छोटे भागों की संख्या) = 10°C / 10 = 1°C।

› इसका मतलब है कि तापमापी का हर छोटा खाना 1 डिग्री सेल्सियस तापमान दिखाता है।

उत्तर – ताप-परिसर: -10°C से 110°C, अल्पतम मान: 1°C

उदाहरण 8. मान लीजिए आपको एक गरम पानी के बीकर का तापमान मापना है। आप सही तरीके से कैसे मापेंगे?

› सबसे पहले, एक प्रयोगशाला तापमापी लें और उसका परिसर (range) और अल्पतम मान (least count) जाँच लें। मान लीजिए यह -10°C से 110°C का है और अल्पतम मान 1°C है।

› अब, तापमापी को उस बीकर में सीधा पकड़ें, जिसका तापमान मापना है।

› तापमापी का बल्ब गरम पानी में पूरी तरह डूबा होना चाहिए, लेकिन ध्यान रहे कि यह बीकर की तली या दीवारों से न छुए। इसे पानी के बीच में ही रखना है।

› कुछ देर रुकें, जब तक तापमापी में पारे का स्तर स्थिर न हो जाए। मतलब, पारा ऊपर-नीचे होना बंद हो जाए।

› जब पारे का स्तर स्थिर हो जाए, तो अपनी आँखें पारे के स्तर के बिल्कुल बराबर ले आएं और तभी रीडिंग नोट करें।

› मान लीजिए पारे का स्तर 65°C पर स्थिर हुआ, तो यह गरम पानी का सही तापमान है।

उत्तर – गरम पानी का तापमान 65°C है (जो सही विधि से मापा गया है)।

उदाहरण 9. मान लो, आज सुबह जब आप सोकर उठे, तो आपके घर के बाहर लगे कक्ष-तापमापी पर तापमान 25°C दिखा रहा था। दोपहर 2 बजे, जब धूप सबसे तेज़ थी, तो वही तापमापी 38°C दिखा रहा था। और शाम को 7 बजे, जब आप खेलने गए, तो तापमान 32°C हो गया था। बताओ, आज का अधिकतम और न्यूनतम तापमान क्या था?

› सबसे पहले, दिए गए सभी तापमानों को लिख लो: सुबह 25°C, दोपहर 38°C, शाम 32°C।

› अब इनमें से सबसे बड़ी संख्या देखो। वह है 38°C।

› फिर, इनमें से सबसे छोटी संख्या देखो। वह है 25°C।

› तो, अधिकतम तापमान 38°C और न्यूनतम तापमान 25°C हुआ।

› यह कक्ष-तापमापी हमें दिन भर के तापमान का एक अंदाज़ा देता है, जिससे हम मौसम का हाल जान पाते हैं।

उत्तर – आज का अधिकतम तापमान 38°C और न्यूनतम तापमान 25°C था।

बोर्ड परीक्षा के लिए ख़ास

• यह प्रयोग अक्सर परीक्षा में पूछा जाता है कि 'स्पर्श इंद्रिय की सीमाओं' को समझाने के लिए कौन-सा क्रियाकलाप करेंगे और उससे क्या निष्कर्ष निकलता है। चित्र बनाकर समझाना बहुत अच्छा रहेगा।

• यह परिभाषा अक्सर 1 या 2 अंक के प्रश्नों में पूछी जाती है, इसलिए इसे ध्यान से याद रखना।

• डॉक्टरी थर्मामीटर और प्रयोगशाला थर्मामीटर के बीच के अंतर को समझना और डिजिटल थर्मामीटर के फायदे बताना अक्सर परीक्षा में पूछा जाता है।

• डॉक्टरी थर्मामीटर से ताप मापने की विधि के चरण और सावधानियाँ, ये दोनों ही बोर्ड परीक्षाओं में सीधे प्रश्न के रूप में आ सकते हैं, इन्हें ध्यान से याद कर लेना।

• बोर्ड परीक्षा में, सामान्य मानव शरीर का तापमान सेल्सियस और फारेनहाइट दोनों में पूछा जा सकता है। दोनों मान सही से याद रखना!

• यह सवाल बोर्ड परीक्षा में अक्सर चित्र बनाकर पहचानने या इसकी संरचना पर छोटे प्रश्न के रूप में आता है। इसके परिसर और उपयोग को ध्यान से याद रखना।

• प्रयोगशाला थर्मामीटर से अल्पतम मान निकालने के सवाल अक्सर परीक्षाओं में पूछे जाते हैं, खासकर जब आपको चित्र देखकर बताना हो। इसकी अच्छी तरह से अभ्यास करें।

• प्रयोगशाला तापमापी से ताप मापने की सही विधि वाले प्रश्न अक्सर चित्र के साथ आते हैं जहाँ आपको पहचानना होता है कि कौन सी विधि सही है। सारे नियम याद रखना, खासकर बल्ब की स्थिति और आँख का स्तर।

• यह अवधारणा बोर्ड परीक्षाओं के लिए इतनी महत्वपूर्ण नहीं है कि सीधे प्रश्न आएं, लेकिन 'तापमापी' के प्रकारों और उनके उपयोग को समझना ज़रूरी है। खासकर, 'कक्ष-तापमापी' को डॉक्टरी या प्रयोगशाला तापमापी से अलग कैसे पहचानें, यह याद रखना।

एक नज़र में रिवीज़न

› स्पर्श इंद्रिय गरम/ठंडा जानने में विश्वसनीय नहीं; केवल सापेक्ष अनुभव देती है।

› ताप = गरमाहट/ठंडक का विश्वसनीय माप; तापमापी = ताप मापने का उपकरण।

› डॉक्टरी थर्मामीटर मानव शरीर का ताप मापता है, आजकल डिजिटल (पारा-मुक्त) उपयोग होता है।

› डॉक्टरी थर्मामीटर उपयोग: धोएँ, रीसेट करें, जीभ के नीचे रखें, रीडिंग पढ़ें, फिर धोएँ।

› सामान्य मानव ताप: 37.0°C या 98.6°F; मापक्रम: सेल्सियस, फारेनहाइट, केल्विन।

› प्रयोगशाला तापमापी: लंबी काँच नली, बल्ब में पारा/अल्कोहल, -10°C से 110°C परिसर।

› तापमापी का ताप-परिसर (न्यूनतम-अधिकतम) और अल्पतम मान (सबसे छोटा भाग) ज्ञात करना।

› थर्मामीटर सीधा, बल्ब डूबा, तल न छुए, आँख पाठ्यांक के बराबर।

› कक्ष-तापमापी वायु का ताप मापता है; दैनिक अधिकतम/न्यूनतम तापमान बताता है।