समय एवं गति का 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)

» प्राचीन समय मापन के तरीके

प्रश्न 1 (आसान). धूप-घड़ी किस 'source' पर निर्भर करती है?
उत्तर – सूर्य के प्रकाश और उसकी परछाई पर।

प्रश्न 2 (आसान). क्या धूप-घड़ी रात में काम कर सकती है?
उत्तर – नहीं, क्योंकि रात में सूरज नहीं होता और परछाई नहीं बनती।

प्रश्न 3 (मध्यम). अगर एक धूप-घड़ी में सुबह 6 बजे परछाई 'west direction' में लंबी दिख रही है, तो दोपहर 12 बजे वह 'किस direction' में होगी और 'कितनी लंबी' होगी?
उत्तर – दोपहर 12 बजे परछाई लगभग 'north' की ओर होगी और 'सबसे छोटी' होगी।

प्रश्न 4 (कठिन). आज की 'digital watch' की तुलना में प्राचीन 'धूप-घड़ी' का क्या 'advantage' और 'disadvantage' था?
उत्तर – धूप-घड़ी का 'advantage' यह था कि उसे चलाने के लिए 'electricity' या 'battery' की ज़रूरत नहीं थी। 'disadvantage' यह था कि वह केवल दिन में काम करती थी, 'accurate' समय नहीं बताती थी और 'cloudy weather' में बेकार थी।

» जल-घड़ी का निर्माण

प्रश्न 5 (आसान). जल-घड़ी बनाने के लिए कौन सी सामग्री मुख्य रूप से चाहिए?
उत्तर – प्लास्टिक की बोतल और पानी।

प्रश्न 6 (आसान). ढक्कन में छेद छोटा क्यों होना चाहिए?
उत्तर – ताकि पानी धीरे-धीरे गिरे और समय सही से मापा जा सके।

प्रश्न 7 (मध्यम). जल-घड़ी किस सिद्धांत पर काम करती है?
उत्तर – पानी के एक स्थिर दर पर गिरने के सिद्धांत पर, जिससे हम पानी के स्तर के हिसाब से समय माप सकते हैं।

प्रश्न 8 (कठिन). क्या इस जल-घड़ी की सटीकता (accuracy) को बढ़ाया जा सकता है? कैसे?
उत्तर – हाँ, छेद को और छोटा करके और पानी के गिरने की दर को नियंत्रित करके सटीकता बढ़ाई जा सकती है। साथ ही, पानी के स्तर को मापने के लिए और छोटे-छोटे निशान लगाकर भी।

» सरल लोलक और उसका दोलनकाल

प्रश्न 9 (आसान). सरल लोलक में धातु की गेंद को क्या कहते हैं?
उत्तर – गोलक या Bob

प्रश्न 10 (आसान). अगर एक लोलक 10 दोलन 30 सेकंड में पूरे करता है, तो उसका दोलनकाल क्या होगा?
उत्तर – 3 सेकंड

प्रश्न 11 (मध्यम). दोलनकाल किन दो बातों पर निर्भर करता है, और किन पर नहीं?
उत्तर – यह लोलक की लंबाई पर निर्भर करता है, लेकिन गोलक के द्रव्यमान (वजन) या आयाम (कितना दूर हटाया गया) पर नहीं।

प्रश्न 12 (कठिन). यदि एक लोलक का दोलनकाल 0.5 सेकंड है, तो वह 1 मिनट में कितने दोलन पूरे करेगा?
उत्तर – 120 दोलन

» लोलक के दोलनकाल का मापन और कारक

प्रश्न 13 (आसान). अगर एक लोलक 10 दोलन में 30 सेकंड लेता है, तो उसका दोलनकाल क्या होगा?
उत्तर – 3 सेकंड

प्रश्न 14 (आसान). क्या गोलक का द्रव्यमान बदलने से दोलनकाल बदलता है?
उत्तर – नहीं

प्रश्न 15 (मध्यम). एक लोलक का दोलनकाल 2.5 सेकंड है। वह 50 दोलन पूरे करने में कितना समय लेगा?
उत्तर – 125 सेकंड

प्रश्न 16 (कठिन). अगर एक लोलक की लंबाई आधी कर दी जाए, तो उसके दोलनकाल पर क्या प्रभाव पड़ेगा?
उत्तर – दोलनकाल कम हो जाएगा (लगभग 0.7 गुना)

» समय के मात्रक और उनका उपयोग

प्रश्न 17 (आसान). 180 सेकंड में कितने मिनट होते हैं?
उत्तर – 3 मिनट

प्रश्न 18 (आसान). 2 घंटे में कितने मिनट होते हैं?
उत्तर – 120 मिनट

प्रश्न 19 (मध्यम). 5 मिनट 30 सेकंड को कुल सेकंड में बदलिए।
उत्तर – 330 सेकंड

प्रश्न 20 (कठिन). एक फिल्म 2 घंटे 15 मिनट की है। इसे कुल कितने सेकंड में बताया जाएगा?
उत्तर – 8100 सेकंड

» चाल की अवधारणा और परिभाषा

प्रश्न 21 (आसान). अगर एक कार 2 घंटे में 100 किलोमीटर चलती है, तो उसकी चाल कितनी होगी?
उत्तर – 50 km/h

प्रश्न 22 (आसान). एक चींटी 1 मिनट में 10 सेंटीमीटर चलती है। उसकी चाल क्या है?
उत्तर – 10 cm/min

प्रश्न 23 (मध्यम). एक बस 45 मिनट में 30 किलोमीटर की दूरी तय करती है। उसकी चाल किलोमीटर प्रति घंटा (km/h) में ज्ञात करें।
उत्तर – 40 km/h

प्रश्न 24 (कठिन). एक हवाई जहाज 3000 मीटर की दूरी 10 सेकंड में तय करता है। उसकी चाल किलोमीटर प्रति घंटा (km/h) में ज्ञात करें।
उत्तर – 1080 km/h

» चाल, दूरी और समय की गणना

प्रश्न 25 (आसान). एक साइकिल '10 km/h' की चाल से '2 घंटे' चलती है। उसने कितनी दूरी तय की?
उत्तर – 20 km

प्रश्न 26 (आसान). एक कार '60 km' की दूरी '1 घंटे' में तय करती है। उसकी चाल क्या है?
उत्तर – 60 km/h

प्रश्न 27 (मध्यम). एक लड़का '200 मीटर' की दूरी '25 सेकंड' में दौड़कर तय करता है। उसकी चाल 'm/s' में क्या होगी?
उत्तर – 8 m/s

प्रश्न 28 (कठिन). एक बस '50 km/h' की औसत चाल से चल रही है। उसे '250 km' की दूरी तय करने में कितना समय लगेगा? अपने उत्तर को 'घंटे' और 'मिनट' में बताओ।
उत्तर – 5 घंटे

» एकसमान और असमान गति

प्रश्न 29 (आसान). अगर कोई स्कूटर 5 मिनट में 10 km चलता है और फिर अगले 5 मिनट में 10 km ही चलता है, तो यह कौन सी गति है?
उत्तर – एकसमान गति

प्रश्न 30 (आसान). एक कार रेड लाइट पर रुकती है, फिर चलती है, और फिर ब्रेक लगाती है। यह किस तरह की गति है?
उत्तर – असमान गति

प्रश्न 31 (मध्यम). एक चींटी सीधी लाइन में चल रही है। हर 10 सेकंड में वह 5 cm चलती है। उसकी गति किस प्रकार की है?
उत्तर – एकसमान गति

प्रश्न 32 (कठिन). एक रॉकेट लॉन्च होने के बाद आसमान में जाता है। क्या उसकी गति एकसमान होती है या असमान? कारण बताओ।
उत्तर – असमान गति। क्योंकि रॉकेट की गति लगातार बढ़ती रहती है, जिससे वह समान समय में अलग-अलग दूरी तय करता है।

हल किए हुए उदाहरण (step-by-step)

उदाहरण 1. मान लो, सुबह 8 बजे एक डंडे की परछाई बहुत लंबी दिखती है, दोपहर 12 बजे वह सबसे छोटी हो जाती है। बताओ, धूप-घड़ी का उपयोग करते समय आप इन 'observations' से समय कैसे पता लगाएंगे?

› पहला कदम: सुबह के समय 'long shadow' का मतलब है कि सूरज अभी ज़्यादा ऊपर नहीं आया है, यानी सुबह का समय है।

› दूसरा कदम: जैसे-जैसे 'shadow gets shorter', सूरज आसमान में ऊपर चढ़ रहा होता है, और समय दोपहर की तरफ बढ़ रहा होता है।

› तीसरा कदम: 'shortest shadow' का मतलब है सूरज ठीक सिर के ऊपर है, यानी 'noon' या दोपहर 12 बजे का समय है।

› चौथा कदम: फिर 'shadow starts getting longer' और दूसरी दिशा में मुड़ने लगती है, जिसका मतलब है कि शाम हो रही है।

उत्तर – धूप-घड़ी में परछाई की लंबाई और दिशा को देखकर ही हम समय का अनुमान लगाते हैं, जिसमें सबसे छोटी परछाई दोपहर 12 बजे का संकेत देती है।

उदाहरण 2. मान लीजिए हमें एक जल-घड़ी बनानी है जो हमें हर 1 मिनट पर समय बताए। इसे बनाने के स्टेप्स क्या होंगे?

› सबसे पहले, एक पारदर्शी प्लास्टिक की बोतल लें, जैसे 1/2 लीटर की पानी की बोतल। 'Take a transparent plastic bottle.'

› बोतल को लगभग बीच से काट लें, जिससे उसके दो हिस्से हो जाएं। 'Cut the bottle almost in half.'

› अब बोतल के ढक्कन में एक छोटा-सा छेद करें। ध्यान रहे, छेद बहुत छोटा होना चाहिए, एक 'small hole' बनाना है।

› बोतल के ऊपरी हिस्से को उल्टा करके निचले हिस्से के ऊपर रखें। यह ऊपर वाला हिस्सा 'funnel' जैसा काम करेगा।

› ऊपर वाले हिस्से में पानी भरें। आप पानी में थोड़ा रंग भी मिला सकते हैं ताकि पानी का 'level' आसानी से दिखे।

› जैसे-जैसे पानी बूंद-बूंद करके नीचे वाले हिस्से में गिरे, हम एक सामान्य घड़ी ('regular clock') का इस्तेमाल करके हर एक मिनट पर 'water level' पर निशान लगाते जाएंगे।

› जब सारा पानी नीचे गिर जाए, तो हमारी 'jal-ghadi' तैयार है। अब, जब हमें समय देखना हो, तो पानी को वापस ऊपर वाले हिस्से में डालेंगे, और पानी के 'level' को देखकर बता पाएंगे कि कितना समय बीत गया है।

उत्तर – इस तरह स्टेप्स फॉलो करके हम एक जल-घड़ी बना सकते हैं जो हर 1 मिनट पर समय बताएगी।

उदाहरण 3. एक सरल लोलक 20 दोलन पूरे करने में 40 सेकंड लेता है। इसका दोलनकाल ज्ञात कीजिए।

› यहाँ हमें दिया गया है कि 'Number of oscillations' = 20 दोलन।

› और 'Total time taken' = 40 सेकंड।

› 'दोलनकाल' का सूत्र होता है: कुल लिया गया समय / दोलनों की संख्या।

› तो, दोलनकाल = 40 सेकंड / 20 दोलन।

उत्तर – सरल लोलक का दोलनकाल = 2 सेकंड।

उदाहरण 4. एक सरल लोलक 20 दोलन पूरे करने में 40 सेकंड का समय लेता है। इसका दोलनकाल ज्ञात कीजिए।

› सबसे पहले हमें यह देखना होगा कि लोलक ने कितने दोलन किए। प्रश्न में दिया है कि लोलक '20 दोलन' पूरे करता है।

› अब हम यह देखेंगे कि इन दोलनों को पूरा करने में कितना समय लगा। प्रश्न में दिया है कि '40 सेकंड' का समय लगा।

› दोलनकाल निकालने के लिए, कुल समय को कुल दोलनों की संख्या से भाग देंगे। यानी, 'दोलनकाल = कुल समय / दोलनों की संख्या'।

› तो, 40 सेकंड को 20 दोलनों से भाग देने पर हमें '40 / 20' मिलता है।

उत्तर – दोलनकाल = 2 सेकंड।

उदाहरण 5. एक रेस में राम ने 120 सेकंड में दौड़ पूरी की। उसने कितने मिनट में दौड़ पूरी की?

› हमें पता है कि 60 सेकंड = 1 मिनट।

› तो 120 सेकंड को मिनट में बदलने के लिए, हम 120 को 60 से भाग देंगे।

› 120 / 60 = 2।

उत्तर – राम ने 2 मिनट में दौड़ पूरी की।

उदाहरण 6. एक साइकिल सवार 30 मिनट में 9 किलोमीटर की दूरी तय करता है। उसकी चाल किलोमीटर प्रति घंटा (km/h) में ज्ञात कीजिए।

› सबसे पहले, दी गई दूरी और समय को सही मात्रक में बदलते हैं।

› दूरी = 9 किलोमीटर (यह पहले से ही किलोमीटर में है।)

› समय = 30 मिनट। इसे घंटे में बदलने के लिए, हम जानते हैं कि 60 मिनट = 1 घंटा। तो, 30 मिनट = 30/60 घंटा = 0.5 घंटा।

› अब, चाल का सूत्र लगाते हैं: चाल = दूरी / समय।

› चाल = 9 किलोमीटर / 0.5 घंटा।

› चाल = 18 किलोमीटर प्रति घंटा।

उत्तर – साइकिल सवार की चाल 18 km/h है।

उदाहरण 7. एक ट्रेन '90 km/h' की चाल से चल रही है। उसे '360 km' की दूरी तय करने में कितना समय लगेगा?

› सबसे पहले, देखो 'क्या दिया गया है' ('What is given')। हमें 'चाल' ('Speed') दी है: '90 km/h'. और 'दूरी' ('Distance') दी है: '360 km'.

› अब देखो 'क्या निकालना है' ('What is asked')। हमें 'समय' ('Time') निकालना है।

› समय निकालने का सूत्र क्या है? 'समय = दूरी / चाल' ('Time = Distance / Speed').

› अब मान रख दो। 'समय = 360 km / 90 km/h'.

› गणना करो: '360 को 90 से भाग करने पर 4 आता है'। तो, 'समय = 4 घंटे' ('4 hours').

उत्तर – ट्रेन को '360 km' की दूरी तय करने में '4 घंटे' लगेंगे।

उदाहरण 8. एक बस पहले 10 मिनट में 10 km की दूरी तय करती है, अगले 10 मिनट में 15 km और फिर अगले 10 मिनट में 10 km की दूरी तय करती है। क्या यह 'एकसमान गति' है या 'असमान गति'?

› पहला 'interval': 10 मिनट में 10 km.

› दूसरा 'interval': अगले 10 मिनट में 15 km.

› तीसरा 'interval': अगले 10 मिनट में 10 km.

› हम देखते हैं कि 'time interval' तो समान है (हर बार 10 मिनट), लेकिन हर बार तय की गई 'distance' अलग-अलग है (10 km, 15 km, 10 km).

उत्तर – इसलिए, यह 'असमान गति' ('Non-uniform motion') है।

बोर्ड परीक्षा के लिए ख़ास

• जल-घड़ी के निर्माण के स्टेप्स और उसके पीछे का सिद्धांत (पानी के गिरने की स्थिर दर) अक्सर परीक्षा में पूछे जाते हैं।

• यह अवधारणा बोर्ड परीक्षाओं में 'सरल लोलक का दोलनकाल ज्ञात करें' जैसे प्रश्नों के लिए महत्वपूर्ण है। 'दोलनकाल' की परिभाषा और उसकी निर्भरता वाले प्रश्न अक्सर आते हैं।

• दोलनकाल के प्रश्न में हमेशा 'कुल दोलनों की संख्या' और 'कुल समय' को ध्यान से पढ़ें। लंबाई और द्रव्यमान की निर्भरता पर 'कारण बताओ' प्रश्न आ सकते हैं।

• समय के मात्रकों को लिखते समय उनके सही प्रतीकों (s, min, h) का उपयोग करना और उन्हें एकवचन में लिखना बहुत महत्वपूर्ण है। इस पर अक्सर छोटे प्रश्न आते हैं।

• चाल से संबंधित प्रश्नों में, मात्रकों को सही ढंग से बदलना (जैसे मिनट को घंटे में या मीटर को किलोमीटर में) सबसे महत्वपूर्ण है, क्योंकि इसमें बच्चे अक्सर गलती करते हैं।

• यह विषय बोर्ड परीक्षाओं के लिए बहुत महत्वपूर्ण है। इस पर आधारित 'numerical questions' बहुत आते हैं, इसलिए सूत्रों को अच्छे से याद कर लो और 'units' का ध्यान रखना मत भूलना।

• यह 'concept' परीक्षाओं में अक्सर 'real-life examples' के साथ पूछा जाता है, इसलिए इसके उदाहरणों को ध्यान से समझें और याद रखें।

एक नज़र में रिवीज़न

› जल-घड़ी: बोतल, छेद, पानी का स्तर देखकर समय मापना।

› सरल लोलक का दोलनकाल = कुल समय / दोलन संख्या, निर्भर करता है लंबाई पर।

› दोलनकाल = कुल समय / दोलन संख्या; केवल लोलक की लंबाई पर निर्भर करता है।

› समय के मात्रक: s, min, h; 60s=1min, 60min=1h; छोटे अक्षर, एकवचन।

› चाल = दूरी / समय; इकाई समय में तय की गई दूरी।

› चाल = दूरी / समय; दूरी = चाल × समय; समय = दूरी / चाल

› एकसमान गति: समान समय में समान दूरी; असमान गति: समान समय में भिन्न दूरी।