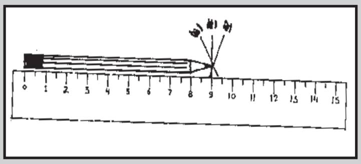
पाठ 5

मापन



हम पढ़ेंगे-

5.1 मापन की अवधारणा।

5.2 मापन का इतिहास।

5.3 मानक मात्रकों की आवश्यकता एवं उपयोग।

5.4 अंतर्राष्ट्रीय मापन पद्धति (S.I.)।

5.5 लम्बाई मापन की विधियाँ एवं दैनिक जीवन में उपयोग।

5.6 समय का मापन एवं घड़ियों का उपयोग।

5.7 ताप मापन एवं तापमापी की अवधारणा।

5.8 मापन में माप तौल विभाग की भूमिका।

5.1 मापन की अवधारणा- प्रात:काल बिस्तर छोड़ते ही दैनिक नित्य कार्य सम्पन्न करने के लिए हम कुछ क्रियाएं करते हैं। दांत साफ करने के लिए दंतमंजन अथवा पेस्ट की उचित मात्रा आप लेते हैं, क्यों? दूध लेते समय दूध वाला आपके बर्तन में टंकी से सीधे ही दूध नहीं उढेलता है, क्यों? आप अपने गाँव की शाला में पढ़ने पैदल जाते हैं। यदि आपकी शाला प्रात: 7.30 बजे प्रारंभ होती है तो ठीक समय पर शाला पहुँचने के लिए घर से कितने बजे चलते हैं? और क्यों?

दैनिक जीवन में हम अनेक क्रियाकलाप करते हैं, कई वस्तुओं का आदान-प्रदान करते हैं। वस्तुओं को क्रय भी करते हैं जैसे दूध, फल, सब्जी कपड़ा इत्यादि। इसलिए मापन की आवश्यकता प्रतीत होती है। वस्तुओं को खरीदने के लिए हम एक निश्चित मात्रा दूकानदार से मांगते हैं और दूकानदार उचित पैमाने द्वारा मापतौल कर सामग्री हमें दे देता है।

5.2 मापन का इतिहास- भारत वर्ष में मापन का स्पष्ट लिखित वर्णन आयुर्वेद में मिलता है। रोगी को औषधि की उचित मात्रा दी जाती थी अर्थात उस काल के लोग मात्रा पद से सुपरिचित थे। प्राचीन भारतीय खगोल शास्त्र में काल एवं गति पदों का उपयोग प्रचलित था। इस प्रकार प्राचीन काल से ही भारत में मापन का सैद्धांतिक रूप से प्रचलन था। छोटे-बड़े मात्रक भी निर्धारित थे।

मध्यकाल में भारत में लंबाई का मापन, अंगुल, हाथ और बांस से किया जाता था। इसका प्रमाण कवि चन्दवरदायी द्वारा पृथ्वीराज चौहान को संबोधित करके कहे गए इस ऐतिहासिक दोहे से मिलता है।

चार बांस चौबीस गज, अंगुल अष्ठ प्रमाण।
ता ऊपर सुल्तान है मत चूके चौहान।।

मध्यकाल सन् 1556 ई. से लेकर मीटरिक पद्धति आने से पूर्व तक हमारे देश में लम्बाई की माप के लिए गज, फुट, इंच का प्रयोग होता था। द्रव्यमान की माप के लिए मन, सेर, छटांक आदि का प्रयोग होता था।

प्रत्येक मापन में दो भाग होते हैं। उदाहरण के लिए हम कुछ मापों पर विचार करें जैसे एक किलोग्राम, पांच मीटर, दो लीटर, चार घंटे इत्यादि में प्रथम भाग अंक एवं दूसरा भाग मात्रक। किसी पदार्थ की एक किलोग्राम तौल में किलोग्राम एक बार सम्मिलित हैं। यहाँ एक कोई अंक है और किलोग्राम मात्रक।

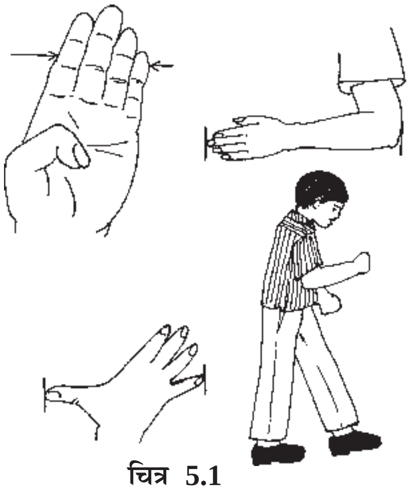
निष्कर्ष : किसी भौतिक राशि में कोई मात्रक जितनी बार सम्मिलित होता है वहीं उस भौतिक राशि की माप (Measurement) कहलाता है।

5.3 मानक मात्रकों की आवश्यकता एवं उपयोग-

बच्चों आपने भी खेल-खेल में लम्बाई को मापा होगा, पत्थर के बाटों से वस्तुओं को तौला होगा, क्रिकेट खेलने के पिच की लम्बाई आपने कैसे मापी? जरा याद कीजिए।

आपने लम्बाई को कैसे मापा? कदम से, हाथ से, रस्सी से या अन्य युक्ति से?

पूर्व में लम्बाई को उंगलियों के पोर, पंजे, हाथ एवं कदमों द्वारा नापा जाता था जो चित्र द्वारा प्रदर्शित है।



चित्र 5.1

क्रियाकलाप-

उद्देश्य : मानक मात्रकों की आवश्यकता का अध्ययन।

आवश्यक सामग्री : टेबल

प्रक्रिया : अपने हाथ के बालिश्त द्वारा टेबल की लम्बाई नापिए, अपने कुछ मित्रों से बालिश्त द्वारा टेबल की लम्बाई नापने को कहिए तथा उन मापों को नीचे दी गई सारणी में लिखिए।

सारणी

क्रमांक	बच्चों का नाम	टेबल की लंबाई
1.	गोपाल	5 बालिश्त
2.	....	....
3.	....	....
4.	....	....
5.	....	....

विश्लेषण : टेबल की लम्बाई की माप अलग-अलग बच्चों द्वारा नापने पर अलग-अलग लम्बाई प्राप्त हुई है।

निष्कर्ष : अलग-अलग बच्चों के बालिश्त की लंबाई अलग-अलग थी इसलिए इनके द्वारा टेबल की लम्बाई भी अलग-अलग प्राप्त हुई, परन्तु टेबल की लम्बाई तो नियत है, इसलिए बालिश्त लम्बाई मापने का उचित मात्रक नहीं है।

उपर्युक्त क्रियाकलाप के आधार पर हम यह सकते हैं कि विभिन्न मनुष्यों के हाथ, कदम या बालिश्त की लम्बाइयाँ एक समान नहीं होती, अत: यह लम्बाई मापने के उचित मात्रक नहीं है।

इसलिए इन्हें लम्बाई मापन की अमानक इकाइयाँ कहते हैं।

मापन की इकाई (मात्रक) ऐसी हो जिससे किसी भी व्यक्ति द्वारा नापने पर माप समान आए। अर्थात माप ऐसी हो जिसका प्रत्येक व्यक्ति के लिए एक ही अर्थ हो।

5.4 अंतर्राष्ट्रीय मापन पद्धति (S.I.)- मापन में एकरूपता लाने के लिए हमें मानक मात्रकों की आवश्यकता पड़ती है। जिससे अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर समानता रहे। इस हेतु वैज्ञानिकों द्वारा पर्याप्त प्रयास किए गए और एक सर्व मान्य मात्रक पद्धति विकसित की गई। इसे अंतर्राष्ट्रीय मात्रक पद्धति कहा जाता है। इसे संक्षेप में S.I. मात्रक कहते हैं।

इसमें निम्नलिखित सारणी में अंकित मात्रकों को स्वीकार किया गया है।

सारिणी

क्रमांक	भौतिक राशि	SI मात्रक	संकेत
1.	लम्बाई	मीटर	m
2.	द्रव्यमान	किलोग्राम	kg
3.	समय	सेकण्ड	s
4.	ताप	केल्विन	K
5.	पदार्थ की मात्रा	मोल	mol
6.	ज्योति तीव्रता	कैण्डेला	Cd
7.	विद्युत धारा	एम्पियर	A

दैनिक जीवन में ताप मापन का प्रचलित पैमाना डिग्री सेल्सियस है। इसका ^{o}C संकेत है।

क्या आप जानते हैं?

- मानक निर्धारित करने का अंतर्राष्ट्रीय कार्यालय फ्रांस देश में है। अंतर्राष्ट्रीय मानक मात्रकों को पेरिस (फ्रांस) के नापतौल ब्यूरो में सुरक्षित रखा गया है।
- भारत में अंतर्राष्ट्रीय मानक मात्रकों के प्रतिरूप राष्ट्रीय भौतिकी प्रयोगशाला नई दिल्ली में सुरक्षित रखे गए हैं। यह संस्था मापतौल के मानक प्रतिरूपों के उचित रख-रखाव के लिए उत्तरदायी है।
- बाजार में प्रचलित मीटर, छड़ तथा किलोग्राम के बांट मानक मात्रकों के ही प्रतिरूप है।

लम्बाई, द्रव्यमान और समय के प्रचलित मात्रकों की परिवर्तन तालिका

लम्बाई	10 मिलीमीटर (mm)	=	1 सेन्टीमीटर (cm)
	10 सेन्टीमीटर	=	1 डेसीमीटर (dm)
	10 डेसीमीटर	=	100 सेंटीमीटर = 1 मीटर (m)
	1000 मीटर	=	1 किलोमीटर (km)
द्रव्यमान-	1000 मिलीग्राम (mg)	=	1 ग्राम (g)
	1000 ग्राम (g)	=	1 किलोग्राम (kg)
	100 किलोग्राम (kg)	=	1 क्विंटल
समय-	60 सेकण्ड (s)	=	1 मिनट (min.)
	60 मिनट (min.)	=	1 घंटा (h)
	24 घंटे (h)	=	1 दिन
	365 दिन (लगभग)	=	1 वर्ष।

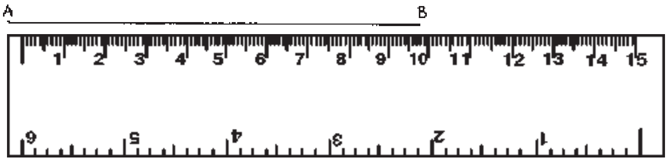
5.5 लम्बाई मापन की विधियाँ एवं दैनिक जीवन में उपयोग- हम अपने दैनिक जीवन में लम्बाई नापने के लिए भिन्न-भिन्न साधनों का उपयोग करते हैं। जैसे कपड़ा खरीदते समय मीटर (छड़) का उपयोग करते हैं। सिलाई का कार्य करने वाला व्यक्ति आपका नाप लेने के लिए फीते का उपयोग करता है। पेंसिल की लम्बाई नापने के लिए आप प्लास्टिक या लकड़ी आदि की स्केल का उपयोग करते हैं। अत: स्पष्ट है कि अलग-अलग वस्तुओं की लम्बाई नापते समय आवश्यकतानुसार अलग-अलग प्रकार के साधनों (युक्तिओं) को उपयोग में लाते हैं।

जिस वस्तु की लम्बाई नापनी होती है उस वस्तु की आकृति और आकार के आधार पर हम उचित पैमाने का चयन करते हैं। जैसे पेंसिल की लम्बाई नापते समय ऐसी स्केल का चयन करते हैं जिसमें सेन्टीमीटर और मिलीमीटर के चिन्ह अंकित हों। किसी वृक्ष के तने का घेरा नापने के लिए चिन्हांकित फीते (टेप) का उपयोग करते हैं क्योंकि यह आसानी से मुड़ जाता है। आइए हम नीचे अंकित सारिणी में लिखी कुछ वस्तुओं की लम्बाई/गोलाई नापकर देखें।

स.क्र.	वस्तु का नाम	माप लिखिए	पैमाने का नाम लिखिए
1.	किताब की लम्बाई	....	....
2.	पेन्सिल की लम्बाई	....	....
3.	टेबल की लम्बाई	....	....
4.	पेड़ के तने की गोलाई	....	....
5.	बच्चों की लम्बाई	....	....

यथार्थ मापन- किसी वस्तु की लम्बाई, चौड़ाई, गहराई, ऊँचाई इत्यादि सभी दूरियों के मापन में कम्पास स्केल, मीटर स्केल, टेप (फीता) आदि सामान्यत: प्रयुक्त किए जाते हैं।

- किसी रेखाखण्ड की लम्बाई नापने के लिए हम कम्पास स्केल का उपयोग करते हैं। देखिए चित्र क्र. 5.2।



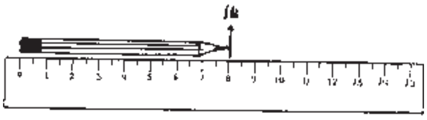
चित्र 5.2

- इसी प्रकार पेंसिल, रबर सिक्के की मोटाई आदि छोटी लम्बाइयों को कम्पास स्केल से नापते हैं।
- तुलनात्मक रूप से अधिक बड़ी लम्बाइयों जैसे खेल के मैदान की लम्बाई, खेत की लम्बाई आदि मापने के लिए फीता का उपयोग करते हैं।
- क्षेत्रफल की SI इकाई वर्गमीटर है।
- इसकी बड़ी इकाई हैक्टेयर है। 1 हैक्टेयर = 10,000 वर्गमीटर।
- खेत के क्षेत्रफल की माप हैक्टेयर में करते हैं।
- तार, रस्सी, सरिया इत्यादि की लम्बाई नापने के लिए मीटर स्केल का उपयोग किया जाता है।

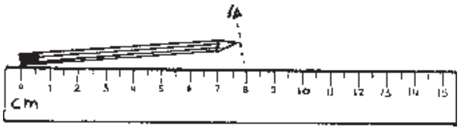
लम्बाई नापते समय कुछ सावधानियों को ध्यान में रखना चाहिए।

सावधानियाँ

1. पैमाने (स्केल) को वस्तु के सामान्तर सटाकर रखना चाहिए।

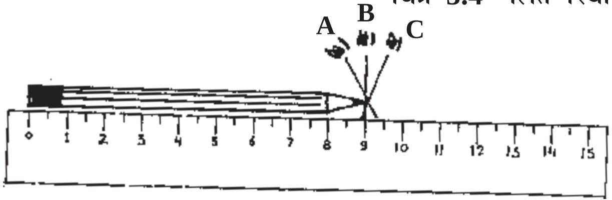


चित्र 5.3 सही स्थिति



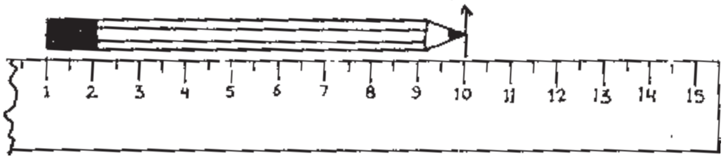
चित्र 5.4 गलत स्थिति

2. पैमाने (स्केल) पर आँख की सही स्थिति (a) में रखना चाहिए। (b) तथा (c) गलत स्थितियां हैं।



चित्र 5.5 आँख की पैमाने पर सही स्थिति

3. घिसे या टूटे सिरे वाले स्केल से सही मापन के लिए वस्तु को चित्रानुसार स्थिति में रखकर सही माप ज्ञात करना चाहिए।



चित्र 5.6 सही मापन

क्रियाकलाप-1

उद्देश्य : किसी गोल सिक्के की परिधि की माप ज्ञात करना।

आवश्यक सामग्री : गोल सिक्का, धागा एवं स्केल।

प्रक्रिया : धागे की सहायता से सिक्के की परिधि की माप करने के लिए धागे का एक फेरा सिक्के की परिधि पर लपेटिए। अब धागे के इस फेरे को स्केल पर लम्बाई में फैलाइए। इस प्रकार धागे का लम्बाई के रूप में सिक्के की परिधि स्केल पर पढ़िए।

निष्कर्ष : धागे के एक फेरे की लम्बाई ही सिक्के की परिधि है।

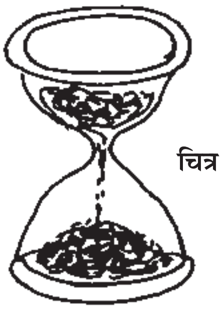
5.6 समय का मापन एवं घड़ियों का उपयोग- ठीक समय पर प्रात:काल उठना, ठीक समय पर रात्रि में सोना। समय पर नित्यकार्य से निवृत्त होना, समय पर विद्यालय पहुंचना आदि सब में समय की पाबंदी आवश्यक है। दैनिक जीवन में हमारे सभी कार्य समय पर पूर्ण हों अर्थात ठीक उसी समय हों जब उन्हें सम्पन्न करना तय किया गया हो, इसके लिए आवश्यक है कि हम समय की माप करके प्रत्येक कार्य करें। अत: समय की माप करना हमारे लिए अत्यन्त आवश्यक है। इस कार्य के लिए घड़ी की सहायता लेनी पड़ती है।

आइए हम प्राचीन काल में प्रचलित कुछ घड़ियों के बारे में जानें।

1. **सूर्य घड़ी :** सूर्योदय से सूर्यास्त के बीच किसी वस्तु की परछांई की लम्बाई समय के साथ घटती-बढ़ती है। इस तथ्य को आधार मानकर ये घड़ियाँ बनाई जाती थीं।

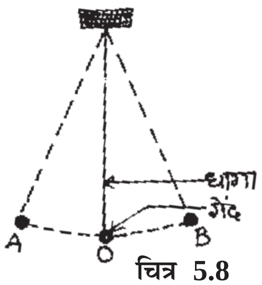
   जयपुर के महाराजा जयसिंह ने ऐसी ही घड़ियों का निर्माण भारत वर्ष में पाँच स्थानों पर करवाया था उनमें से मध्यप्रदेश में स्थित उज्जैन भी एक स्थान है। आज भी यह घड़ी उज्जैन स्थित वेधशाला में मौजूद है। धूप घड़ियों द्वारा समय की पर्याप्त शुद्धतापूर्वक गणना की जा सकती थी। परन्तु सूर्यास्त के उपरांत इनका उपयोग नहीं किया जा सकता था।

2. **रेत घड़ी :** समय की गणना करने के लिए प्राचीन काल में रेत घड़ियां भी उपयोग में लाई जाती थीं। इस घड़ी में दो प्रकोष्ठ होते हैं। चित्र 5.7 में उन्हें A एवं B से प्रदर्शित किया गया है। A प्रकोष्ठ की सम्पूर्ण रेत को B प्रकोष्ठ में पहुँचने में एक निश्चित समयान्तराल लगता है। इस आधार पर इस घड़ी की रचना की गई।

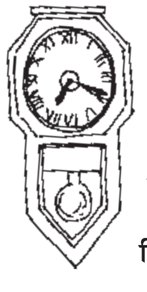


चित्र 5.7

3. **दोलन घड़ी (पेन्डुलम वॉच)-** चित्र में दृढ़ आधार S से एक धागा बंधा है। धागे के दूसरे सिरे पर एक गोलाकार पिण्ड बंधा है। इस पिण्ड को O बिन्दु से A बिन्दु तक ऐसे ले आए की धागा ढीला न होने पावे। अब पिण्ड को छोड़ दें। पिण्ड जैसी गति करता है उसे



चित्र 5.8



पेन्डूलम घड़ी
चित्र 5.9

दोलनी गति कहते हैं। O से A तक, A से O तक, O से B तक और B से O तक की गति को एक दोलन कहते हैं और एक दोलन में लगने वाला समय **दोलन काल** कहलाता है। यदि धागे की लम्बाई और प्रयोग करने का स्थान नहीं बदले तो दोलनकाल कभी नहीं बदलता। अर्थात एक दोलन में सदैव समान समय लगता है। इस गति को **आवर्ती गति** भी कहते हैं। इस आधार पर इस घड़ी की रचना हुई।

अब बताइए-

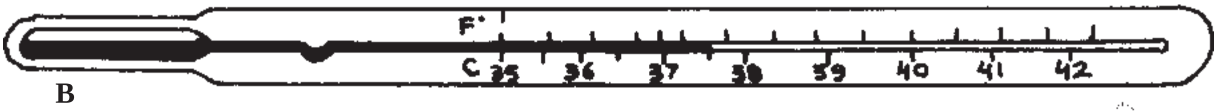
1. प्राचीन काल में लोग समय का मापन कैसे करते थे?
2. आवर्ती गति से क्या समझते हैं?

खेल कूद प्रतियोगिता में समयान्तर के माप के लिए विराम घड़ी (स्टाप वॉच) का उपयोग करते हैं।

5.7 ताप मापन एवं तापमापी की अवधारणा- विभिन्न वस्तुओं को हाथ से छूने पर हमें उन वस्तुओं के ठंडे या गर्म होने का अनुभव होता है, धातु से बने बर्तन, फर्निचर आदि छांव में रखे होने पर ठंडे तथा धूप में रखे होने पर गर्म महसूस होते हैं। वस्तुओं की ठंडक या गर्मी को नापने के लिए प्राय: तापमापी का उपयोग किया जाता है।

तापमापी द्वारा कोई वस्तु किस स्तर तक गर्म है, नापी जा सकती है या किसी वस्तु का ताप उस वस्तु के गर्म होने के स्तर का माप है। ताप का SI मात्रक केल्विन K है, लेकिन व्यवहार में ताप को सेल्सियस (^{O}C) में मापा जाता है। ताप नापने के लिए फैरनहाइट भी एक प्रचलित स्केल है। इसमें ताप को ^{O}F से व्यक्त किया जाता है।

तापमापी (Thermometer) कई प्रकार के होते हैं, सबसे प्रचलित, घरों में पाया जाने वाला डॉक्टरी थर्मामीटर है। इस थर्मामीटर द्वारा शरीर का ताप (ज्वर) की माप की जाती है। स्वस्थ मनुष्य के शरीर का ताप 37^{0}C होता है।



चित्र 5.10 डॉक्टरी थर्मामीटर

इस तापमापी से ताप मापते समय चमकीला पतला सिरा बल्ब B शरीर के सम्पर्क में नियत समय तक रखना चाहिए। उपयोग में लाने के पूर्व तापमापी को हाथ से झटके देकर पारे (चमकीले द्रव) को स्केल के 35^{0}C से नीचे लाया जाना चाहिए।

5.8 मापन में मापतौल विभाग की भूमिका- आपने विभिन्न भौतिक राशियों के SI मात्रकों के बारे में जाना। भारत सरकार का मापतौल विभाग बाजार में माप व तौल के बाँट तथा तुला आदि का प्रचलन निर्धारित मानकों के अनुसार ही सुनिश्चित करता है। ऐसा करने से मापन में एकरूपता रहती है। वस्तुओं का क्रय या विक्रय करते समय हमें यह ध्यान रखना चाहिए कि दुकानदार द्वारा जिस मीटर, बाँट अथवा तुला आदि का उपयोग किया जा रहा है वह मापतौल विभाग के निर्धारित मानकों के अनुसार अवश्य हो। मापतौल विभाग मापन के लिए उपयोग में लाई जाने वाली विभिन्न व्युक्तियों पर मुहर लगाकर प्रमाणित करता है।

लम्बाई नापने की सही मीटर छड़ पर मुहर के साथ-साथ उसके दोनों सिरों पर तीर के (← →) चिन्ह बने होते हैं। यदि मीटर पैमाने पर दोनों ओर तीर के चिन्ह अंकित नहीं हों तो वह मीटर प्रामाणिक नहीं है। संभव है कि उसका तीर वाला कुछ भाग काट दिया गया हो। ऐसे मीटर से खरीदी गई वस्तु की माप (लंबाई आदि) कम हो सकती है।

द्रव्यमान मापन के लिए उपयोग में लाई जाने वाली तुलाओं के तुलादंड के दोनों ओर मापतौल विभाग की मुहर लगी होना चाहिए। इसका हत्था इस प्रकार बनाया जाता है जिससे तुलादंड को अनुचित ढंग से झुकाया नहीं जा सकता। तुला का दंड केंद्रीय अक्ष पर घूमने के लिए स्वतंत्र होना चाहिए। वस्तुओं का क्रय या विक्रय करने से पहले हमें यह सुनिश्चित कर लेना चाहिए कि दुकानदार द्वारा उपयोग में लाए जाने वाले बाँट सही है अथवा नहीं। सही बाँट की एक सतह पर उसका भार लिखा होता है। उसकी निचली सतह पर एक गड्ढा सा होता है, नापतौल विभाग इस गड्ढे में पिघलाकर सीसा भर देता है और सीसे पर अपनी मुहर भी लगा देता है। यह प्रमाणित बाँट होता है। प्रमाणित बाँट से ही क्रय-विक्रय करना चाहिए।

ईंट-पत्थर के बाँट व अन्य अप्रमाणित बाँट अथवा तुला का उपयोग करना कानूनी अपराध है। अच्छे नागरिक के रूप में हमारा कर्तव्य है कि हम मानक तुला एवं बाँटों को ही उपयोग में लाएँ एवं अन्य लोगों को भी इसके लिए प्रेरित करें।

हमने सीखा-

- मापन में एक रूपता के लिए मानक मात्रकों की आवश्यकता होती है।
- लम्बाई, समय और ताप के SI मात्रक क्रमशः मीटर, सेकण्ड और केल्विन हैं।
- भारत वर्ष में राष्ट्रीय भौतिकी प्रयोगशाला नई दिल्ली में अंतर्राष्ट्रीय मानक मात्रकों के प्रतिरूप सुरक्षित रखे गए हैं।
- मापतौल विभाग में मापन में उपयोग में लाए जाने वाले उपकरणों की प्रामाणिकता को सत्यापित किया जाता है।
- लम्बाई मापन के लिए स्केल, टेप (फीता) का उपयोग किया जाता है।
- लम्बाई के सही मापन के लिए स्केल को वस्तु के ठीक समान्तर रखा जाता है।
- लम्बाई की शुद्ध माप के लिए आँख को स्केल के लम्बवत रखते हैं।
- ताप मापने के लिए तापमापी का उपयोग करते हैं।
- मनुष्य के शरीर का ताप मापने के लिए डॉक्टरी तापमापी का उपयोग किया जाता है।

अभ्यास

प्रश्न 1. सही विकल्प का चयन कीजिए-

1. लम्बाई का मापन करने के लिए उपयोग में लाते हैं-

अ. मीटर स्केल
ब. लीटर
स. किलोग्राम
द. थर्मामीटर

2. 1 डेसीमीटर में होते हैं-

अ. 1 सेन्टीमीटर
ब. 10 सेन्टीमीटर
स. 100 सेन्टीमीटर
द. 1000 सेन्टीमीटर

3. खेलकूद में समयान्तर को मापने के लिए उपयोग की जाने वाली घड़ी का नाम है-

अ. दीवार घड़ी
ब. रेत घड़ी
स. सूर्य घड़ी
द. विराम घड़ी

4. अन्तर्राष्ट्रीय मानक मात्रकों के प्रतिरूप भारत में सुरक्षित रखे गये हैं-

अ. अहमदाबाद
ब. बैंगलोर
स. कलकत्ता
द. नई दिल्ली

प्रश्न 2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए-

अ. मिलीमीटर का दस गुना .... कहलाता है।
ब. एक किलोमीटर में .... मीटर होते हैं।
स. लम्बाई का SI मात्रक .... है।
द. किलोग्राम द्रव्यमान का .... मात्रक है।
इ. केल्विन .... का SI मात्रक है।

प्रश्न 3. जोड़ी बनाइए-

अ.	**ब.**
(i) लम्बाई	(i) किलोग्राम
(ii) समय	(ii) केल्विन
(iii) ताप	(iii) सेकण्ड
(iv) द्रव्यमान	(iv) मीटर

प्रश्न 4. लघुउत्तरीय प्रश्न-

1. दोलन काल को परिभाषित कीजिए।
2. विभिन्न अमानक मात्रकों के नाम लिखिए।
3. पेड़ की गोलाई नापने के लिए पैमाने के कौन से रूप का उपयोग करना चाहिए और क्यों?

4. मीटर स्केल से लम्बाई नापते समय ली जाने वाली कोई दो सावधानियां लिखिए।

5. ताप के विभिन्न मात्रक लिखिए।

प्रश्न 5. दीर्घउत्तरीय प्रश्न-

1. मापन की अंतर्राष्ट्रीय पद्धति से आप क्या समझते हैं? इस पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।
2. मापतौल विभाग की भूमिका पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।
3. डॉक्टरी तापमापी का नामांकित चित्र बनाइए।
4. प्राचीनकाल में प्रचलित घड़ियों पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।

प्रोजेक्ट-

- अपनी कक्षा में टेबिल, ब्लेक बोर्ड, अपनी पुस्तकों की लम्बाई, चौड़ाई नापकर शिक्षक को दिखाएँ।
- विज्ञान किट से थर्मामीटर लेकर गर्म पानी, ठंडा पानी, चाय इत्यादि का ताप ज्ञात कीजिए।