

किसी भी चीज को हम हाथ से उठा कर छोड़ते हैं तो वह नीचे गिर जाती है। क्यों ? (1)

वस्तु पर नीचे की ओर लगने वाले बल को हम उसका भार कहते हैं। इसके कुछ प्रयोग तुमने छठी कक्षा में 'बल और भार' के अध्याय में किए थे।

बाजार में सोना, चाँदी, गल्ला, दाल, शक्कर, सब्जी, नमक, तेल आदि कई चीजों का लेन-देन उनके तोल के हिसाब से होता है। यह तोल उनका भार या वजन ही होता है।

जब तुम बाजार में इन चीजों को खरीदने या बेचने जाते हो तो व्यापारी इनका भार किस इकाई में तोलते हैं ? (2)

भार ग्राम, किलोग्राम और क्विंटल में तोला जाता है। एक किलोग्राम (या किलो) में 1,000 ग्राम और एक क्विंटल में 100 किलो होते हैं।

एक क्विंटल में कितने ग्राम होंगे ? (3)

'मिली' का मतलब होता है एक हजारवाँ भाग। यदि एक ग्राम के एक हजार बराबर-बराबर हिस्से किए जाएँ तो ऐसे एक हिस्से का भार एक मिलीग्राम होगा।

एक ग्राम में कितने मिलीग्राम होंगे ? (4)

एक किलो में कितने मिलीग्राम होंगे ? (5)

1 क्विंटल	= 100 किलोग्राम (या किलो)
1 किलोग्राम (या किलो)	= 1,000 ग्राम
1 ग्राम	= 1,000 मिलीग्राम

एक जमाने में सोने-चाँदी के लेन-देन में तोला, माशा, रत्ती आदि तोलने की इकाइयों का उपयोग होता था। परन्तु आजकल सभी चीजें मिलीग्राम, ग्राम, किलोग्राम और क्विंटल की इकाइयों में तोली जाती हैं।

तुम वजन तोलने की और कितनी इकाइयों के बारे में जानते हो? उनके नाम लिखो। (6)

एक तोला कितने ग्राम के बराबर होता है? (7)

एक माशे में कितने ग्राम होते हैं? पूछ-ताछ कर पता करो। (8)

वजन तोलने की बाकी इकाइयों के बारे में भी यह जानकारी इकट्ठी करो। (9)

प्रश्न (3) से प्रश्न (9) तक के उत्तरों के आधार पर बताओ कि भार तोलने की कौन-सी इकाई में ज्यादा सहूलियत है और क्यों? (10)

तराजू—अलग-अलग  
दंग के

तुमने बाजार में दुकानों पर, सुनार के पास, डाकखाने में, रेलवे स्टेशन पर, और गल्ला मंडी में अलग-अलग तरह के तराजू देखे होंगे।

घर पर करने के  
लिये

इन सब जगहों पर जाकर इन तराजूओं को देखो और समझो। अपनी कापी में इनके चित्र भी बनाकर लाओ। (11)

किट का तराजू

तुम्हारी किट में, एक तराजू और उसके साथ 1 ग्राम से 200 ग्राम तक के बाट दिए गये हैं। बारी-बारी से इस तराजू और बाटों को ध्यान से देखो।

इस तराजू में एक ही जैसे दो पलड़े हैं—इनके भार बराबर होने चाहिए।

दोनों पलड़ों में बराबर-बराबर दूरी पर तीन-तीन छेद हैं। इन छेदों में बराबर लम्बाई की एक जैसी जंजीरें लगी हैं। प्रत्येक पलड़े की जंजीरें एक-एक हुक में लगी हैं। ये हुक तराजू की डण्डी के दोनों सिरों पर लगे हैं। इन हुकों का भार भी बराबर होना चाहिये।

**क्या तुम्हारे तराजू में पासंग लगा हुआ है ? (12)**

**अनुमान से बताओ कि तराजू में पासंग क्यों लगाते हैं ? (13)**

पासंग के महत्व पर हम आगे कुछ प्रयोग व चर्चा करेंगे।

अब तराजू की डण्डी को ध्यान से देखो। डण्डी के बीच में सुई (काँटा) के ठीक नीचे एक पैनी धार वाली लोहे की कील लगी है। इस पैंनी धार पर ही तुम्हारा तराजू टिका है।

**अगर इस पैंनी धार की जगह यह कील चपटी या गोलाई लिये होती तो तुम्हारे तराजू पर क्या असर पड़ता ? सोचकर बताओ। (14)**

डण्डी के बीच में लगी सुई और उसके नीचे लगा छल्ला यह देखने के लिये है कि तराजू से चीज सही तुल रही है या नहीं।

**खाली पलड़े वाले एक तराजू को हथ्थे से पकड़कर उठाने पर यदि**

—तराजू की डण्डी एक तरफ झुकी हुई हो, या

—तराजू का एक पलड़ा नीचा और एक पलड़ा ऊँचा हो, या

—तराजू की सुई एक तरफ झुकी हुई हो,

**तो क्या तुम तराजू को सही मानोगे ? (15)**

**यदि नहीं, तो एक सही तराजू कैसा होगा ? (16)**

**अगर एक सही तराजू के दोनों पलड़ों में बराबर वजन रखे जाएँ तो तराजू की क्या स्थिति होगी ? (17)**

इस स्थिति में तराजू को संतुलित कहा जाता है।

**सुई के किस स्थिति में आने पर दुकानदार अपने तराजू को संतुलित मानते हैं ? (18)**

संतुलन की स्थिति में यदि हम दायें पलड़े का वजन बायें पलड़े और बायें पलड़े का वजन दायें पलड़े में कर दें तब भी तराजू को संतुलित रहना चाहिये।

किट के तराजू के दोनों पलड़ों को खाली करके तराजू को हथ्थे से उठाओ।

**क्या तराजू संतुलित हुआ ? (19)**

अब तराजू के एक पलड़े में 1 ग्राम का बाट रखो।

**क्या हुआ ? (20)**

**क्या तुम अपने तराजू से 1 ग्राम वजन तोल सकते हो ? (21)**

डण्डी पर अंग्रेजी में 'To weigh 200 gms' और हिन्दी में '200 ग्राम के लिए' लिखा है। इसका मतलब यह है कि इस तराजू से 200 ग्राम से अधिक भार कभी मत तोलना।

200 ग्राम से अधिक वजन तोलने से तराजू की पैनी धार खराब हो जायेगी।

**इस धार के खराब हो जाने पर क्या तुम 1 ग्राम वजन तोल पाओगे ? (22)**

इस प्रश्न का उत्तर तुम्हें प्रश्न (14) के उत्तर के आधार पर मिलेगा।

डण्डी के सिरो को ध्यान से देखो। इन सिरो पर छेद बने हैं। इन छेदों में पलड़ों को उनके हुक से लटकाया जाता है। इन छेदों के अन्दर की किनार पैनी है।

एक स्केल और धागा लो। डण्डी के दोनों सिरो के छेदों में पलड़े दो खास बिन्दुओं पर लटके हैं।

डण्डो के बीच में लगी कील की पैनी धार से इन बिन्दुओं की दूरी नापो। (23)

तुमने क्या पाया ? (24)

ऊपर तुमने दो पलड़ों वाले तराजू के आवश्यक गुण देखे।

### तराजू के बांट

तुमने तराजू से दुकानदारों को सामान तोलते हुए जरूर देखा होगा। उनके पास अलग-अलग वजन के बांट रहते हैं। तुम्हारी किट में 200 ग्राम, 100 ग्राम, 50 ग्राम, 20 ग्राम, 10 ग्राम, 5 ग्राम, 2 ग्राम और 1 ग्राम के एक-एक बांट दिये गये हैं। इनकी मदद से तुम अपने तराजू पर 1 से लेकर 200 ग्राम तक के भार तोल सकते हो। तुम्हारी किट में तो केवल एक तराजू और एक बांटों का सेट दिया है। इसलिए खुद प्रयोग करने के लिए अपने बांट व तराजू तुम्हें खुद ही बनाने पड़ेंगे।

#### शिक्षक के लिए सुझाव

किट में एक ही तराजू व बांटों का सेट है। इसलिए प्रत्येक टोली को अपना-अपना तराजू और बांटों का सेट बनाने के निर्देश दें। इसके लिए सुझाव है कि टोलियों को बारी-बारी से खाली समय में किट के तराजू और बांटों का उपयोग करने की सुविधा दी जाये।

### अपने बांट बनाओ

किट में दिए तराजू व बांटों से तोलकर तुम्हें अपने बांट बनाने होंगे। बांट बनाने के कुछ तरीके नीचे दिये हैं। इनमें से जो तरीका तुम्हें अच्छा लगे, वह अपनाओ।

- (1) अलग-अलग तरह के सिक्कों के वजन निश्चित होते हैं। सिक्कों को अलग-अलग तोलकर उनके वजन मालूम करो। अब तुम्हें जितने ग्राम का बांट चाहिए हो उसके हिसाब से सिक्के एक पोलिथीन की थैली में बांध सकते हो। थैली में उसका भार एक कागज की पर्ची पर लिखकर जरूर डाल देना।
- (2) टूटे हुए खपड़ या ईंटों के टुकड़ों को घिसकर या सूखी लकड़ी के टुकड़ों को छीलकर अपनी जरूरत के अनुसार बांट बना सकते हो।

- (3) एक पोलीथीन की थैली में कील, पत्थर के टुकड़े, रेत, साइकिल के छर्रे, नट-बोल्ट, काँच की गोलियाँ, इत्यादि जैसी कोई भी भारी चीजें डालकर अपने मनचाहे बांट बना सकते हो।
- (4) नदी में मिलने वाले चपटे और चिकने पत्थरों में से उपयुक्त भार वाले पत्थर को चुनकर अपने बांट बना सकते हो।

ऊपर लिखे तरीकों के अलावा बांट बनाने के और भी तरीके हो सकते हैं। आगे के प्रयोगों के लिए हर टोली 1 से 200 ग्राम वाले बांटों का पूरा सेट बना लें। इसके अलावा 20 ग्रा०, 30 ग्रा०, 40 ग्रा०, 50 ग्रा०, 60 ग्रा० व 100 ग्रा० के दो-दो बांटों की जरूरत पड़ेगी। इन्हें भी बनाओ।

### अपना तराजू बनाओ

वैसे तुमने खेल-खेल में तराजू जरूर बनाये होंगे। ऊपर तुमने तराजू के महत्वपूर्ण गुणों को भी पहचाना। अब इन गुणों वाला एक तराजू तुम्हें अपने लिए बनाना है जो शायद तुम्हारे खेल-खेल में बनाये तराजू से ज्यादा उपयोगी होगा।

पलड़ों के लिए कटोरियाँ, टीन के डिब्बों के ढक्कन, प्लास्टिक की बोतलों के ढक्कन या कोई और ऐसी चीज लगा सकते हो।

डण्डी कैसे बनाओगे? जरा सोचो कि तुम्हारे गाँव या शहर में मिलने वाली कौन-सी चीज सही बैठेगी। शायद तुम लोहार या मिस्त्री से लोहे की डण्डी बनवा सकते हो। नहीं तो बाँस की डण्डी छीलकर उसमें खाँचे या छेद भी कर सकते हो। अगर लकड़ी की डण्डी बना रहे हो तो बड़ई से मदद ले सकते हो।

यदि तुम डण्डी में सुई और पैनीधार लगा पाओ तो बहुत ही अच्छा रहेगा। कोशिश करो। तब तुम्हारा तराजू बढ़िया बन जायेगा।

अपना तराजू बनाने के लिए ऐसी चीजें ढूँढना जिससे कि तुम्हारा तराजू कम-से-कम 1 ग्राम और अधिक-से-अधिक 200 ग्राम तोल सके। यदि ऐसा करने में तुम्हें दिक्कत आये तो तुम दो तराजू बना सकते हो— एक कम वजन तोलने के लिए और एक अधिक वजन तोलने के लिए।

आओ, तुम्हारे तराजू को लेकर कुछ सवाल-जवाब हो जाएँ। यह दो तराजू बनाने वाली बात क्यों उठी ?

तुम सब जानते हो कि गल्ला मंडी के तराजू पर सुनार सोना नहीं तोलता है। इसी प्रकार सुनार के तराजू पर गल्ला नहीं तोला जाता।

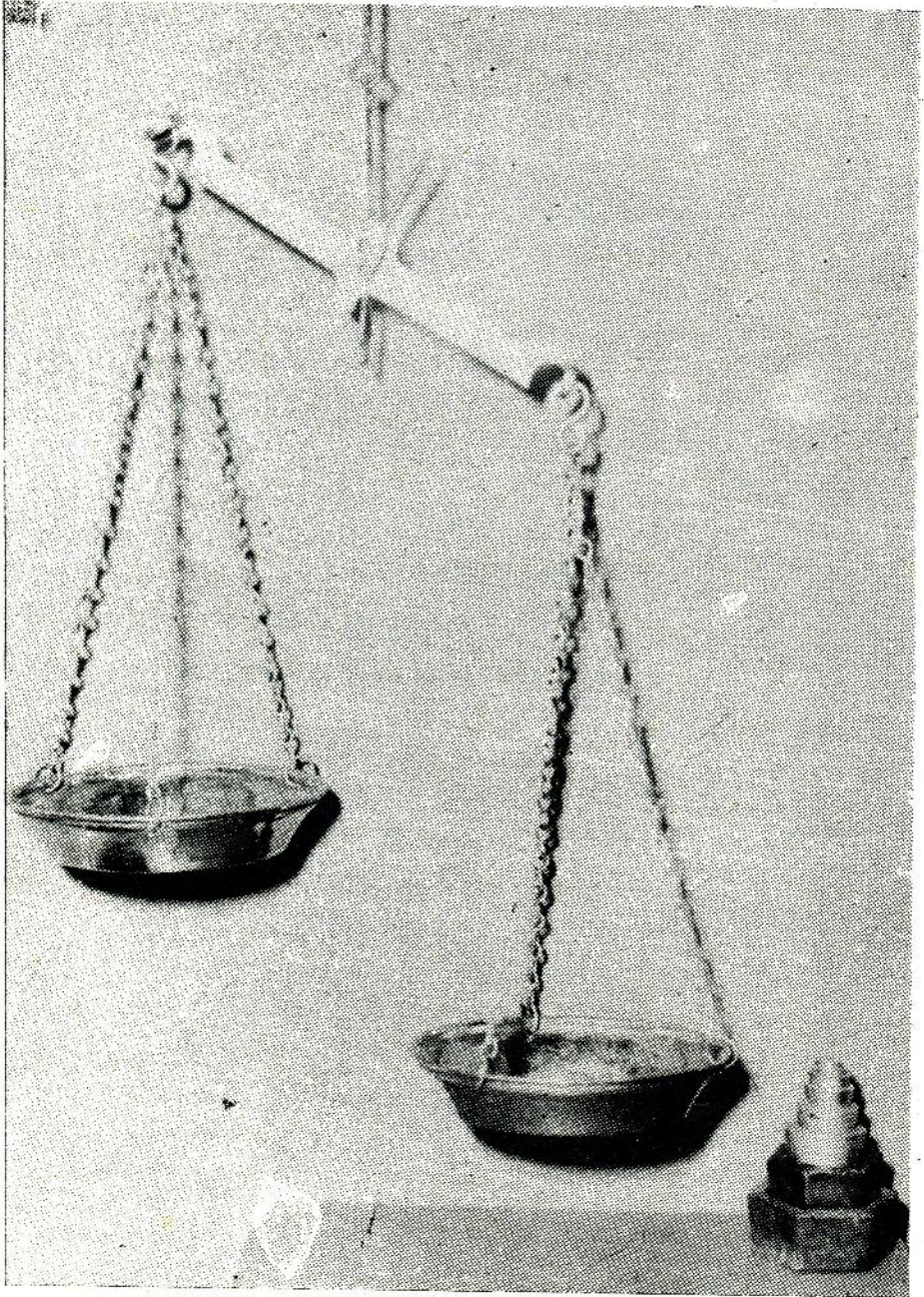
बताओ, ऐसा क्यों है ? (25)

कम वजन तोलने वाले तराजू के क्या विशेष गुण होंगे ? (26)

अधिक वजन तालने वाले तराजू के क्या विशेष गुण होंगे ? (27)

यदि तुमने भी इसी तरह दो तराजू बनाये हैं तो अपने अनुभव के आधार पर यह बताओ कि दोनों तराजूओं में उपयोग की गई चीजों में क्या-क्या अन्तर है ? इन अन्तरों को एक तालिका बनाकर दिखाओ। (28)

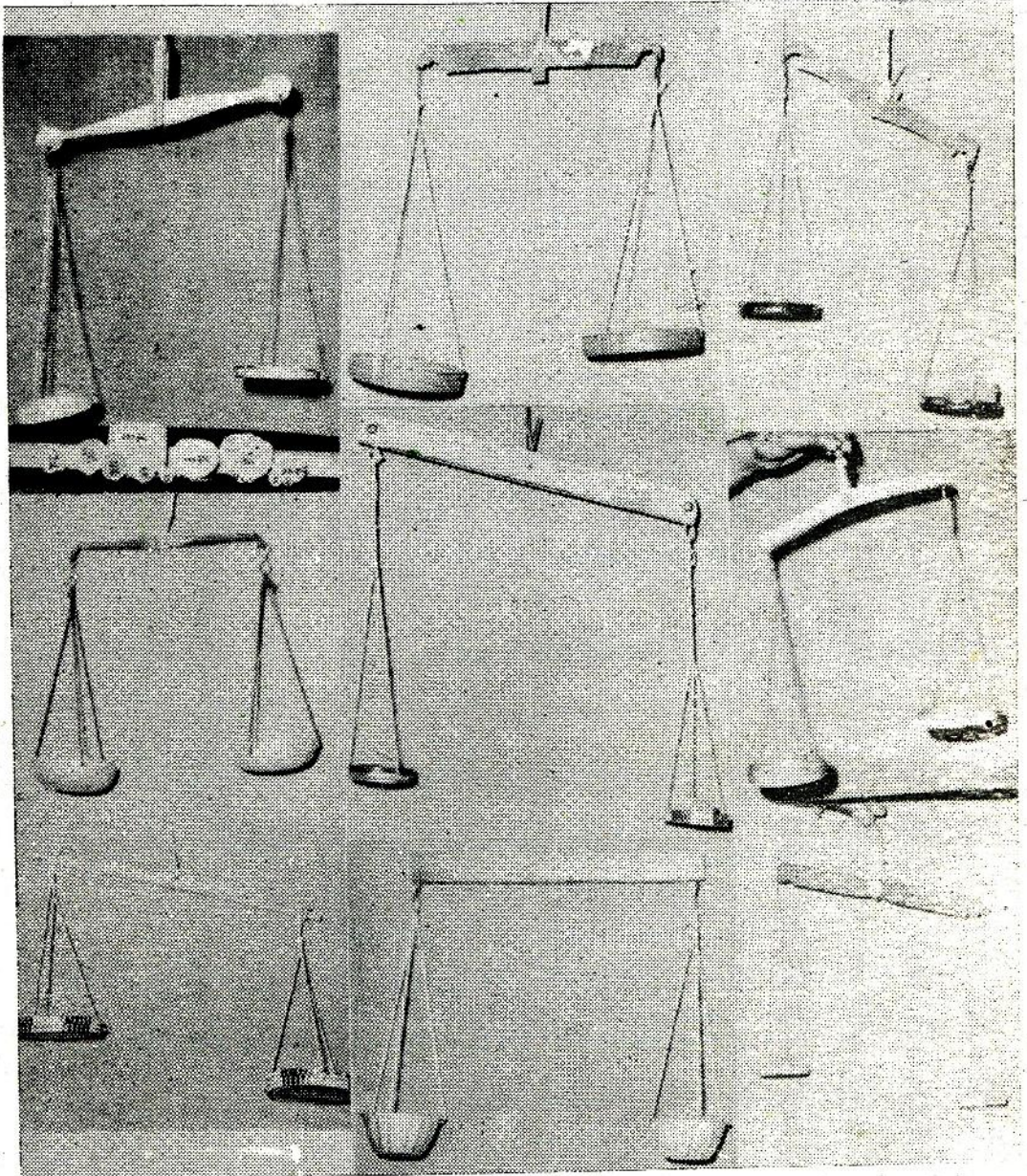
अपने तराजू और बाटों से तुम्हें सातवीं और कई प्रयोग करने होंगे। इसलिए इन्हें अच्छे तुम्हारी मदद के लिए कुछ विद्यार्थि चित्र दिए हैं।



किट का तराजू और उसके बाट

चित्र—1 क





विद्यार्थियों के तराजू और वाट

चित्र—1 ख

तुम्हारा तराजू कितना  
सही, कितना गलत

अपने तराजू को हथ्थे से उठा कर देखो। तराजू को ऐसे ही पकड़े-  
पकड़े उसकी डण्डी के एक सिरे को उँगली से दबा कर छोड़ दो।

क्या डण्डी अपनी पुरानी वाली स्थिति में वापस आ गयी ? (29)

तराजू की डण्डी को उसके मध्य बिन्दु (ठीक बीचोबीच) के आसपास  
आसानी से झूलना चाहिये और अटकना या फँसना नहीं चाहिये।  
डण्डी को हिलाने पर हर बार उसे अपनी पुरानी वाली स्थिति में  
वापस आ जाना चाहिये। यदि ऐसा नहीं है तो अपने तराजू में यह  
सुधार अवश्य कर लो।

प्रयोग 1  
पासंग लगाना

अपने तराजू को फिर से हथ्थे से उठाओ।

क्या वह संतुलित है ? (30)

अगर तराजू संतुलित नहीं है तो उसे पासंग लगाकर संतुलित करो।

पासंग लगाकर तराजू की कौन-सी गड़बड़ी तुमने दूर कर दी ? (31)

प्रयोग 2  
तराजू की एक पक्की  
परख

अपने तराजू के दोनों पलड़ों में 100-100 ग्राम के बाट डालो।

क्या अब भी तुम्हारा तराजू संतुलित है ?

यदि हाँ, तो तुम्हारा तराजू बिल्कुल सही बन गया है।

किसी तराजू के दोनों पलड़ों में बराबर-बराबर वजन रखकर उस तराजू के सही होने की पक्की परख की जाती है। तुम्हें आगे के प्रयोगों में जब भी तराजू को परखना हो तो यही प्रयोग दोहराओ।

तुम्हारा तराजू सही बन जाने पर भी तराजू के सिद्धांत समझने के लिए आगे के प्रयोग करना जरूरी है। तुम्हारे जिन साथियों के तराजू सही नहीं बने हैं, उनके तराजूओं का अध्ययन करने से तराजू के सिद्धांत समझने में विशेष मदद मिलेगी।

ऊपर वाले प्रयोग में असंतुलन के तीन संभव कारण हो सकते हैं :

- तुम्हारे बाट गड़बड़ है, या
- तुम्हारा तराजू गड़बड़ है, या
- तुम्हारे बाट और तराजू दोनों ही गड़बड़ हैं।

अपने बनाए हुए सभी बाटों की किट वाले तराजू व बाट की सहायता से जाँच करो।

यदि बाट गलत है तो उनको सुधारो। अब अपने तराजू के दोनों पलड़ों में बाट डालकर फिर से परखो।

यदि तुम्हारा तराजू अब भी असंतुलित है तो इसका मतलब साफ है कि अब असंतुलन बाटों की गड़बड़ी के कारण नहीं हो सकता। इस असंतुलन का कारण फिर तराजू में गड़बड़ी ही होगा और वह भी ऐसी गड़बड़ी जो कि पासंग लगाने से भी दूर नहीं की जा सकी।

तो फिर तराजू में यह गड़बड़ क्या हो सकती है ?

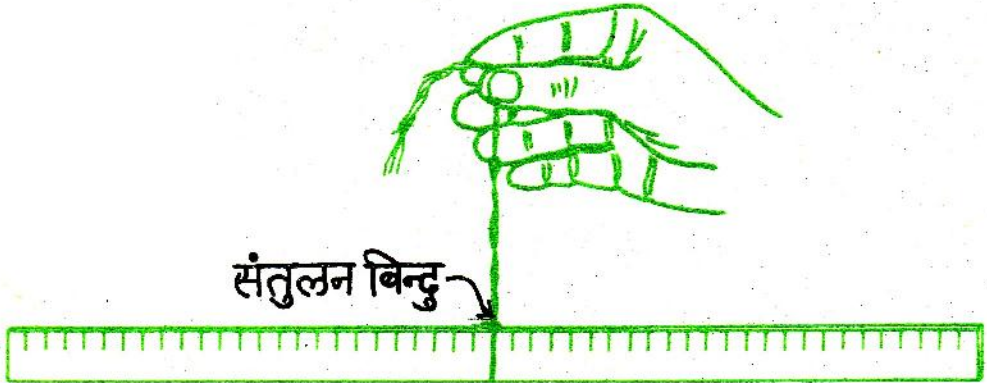
तराजू की ऐसी खामी को समझने के लिए तराजू के संतुलन का सिद्धांत समझना पड़ेगा। आओ, इस सिद्धांत को समझने के लिए कुछ प्रयोग करें।

### प्रयोग 3

एक आधा मीटर का पैमाना लो। इसके बीचोबीच तराजू के हथ्थे जैसा एक मोटा धागा कसकर इस प्रकार बाँधो कि इसको पकड़कर उठाने पर पैमाना संतुलित रहे—किसी भी तरफ झुका हुआ न होकर क्षैतिज रहे, अर्थात् जमीन के समान्तर रहे।

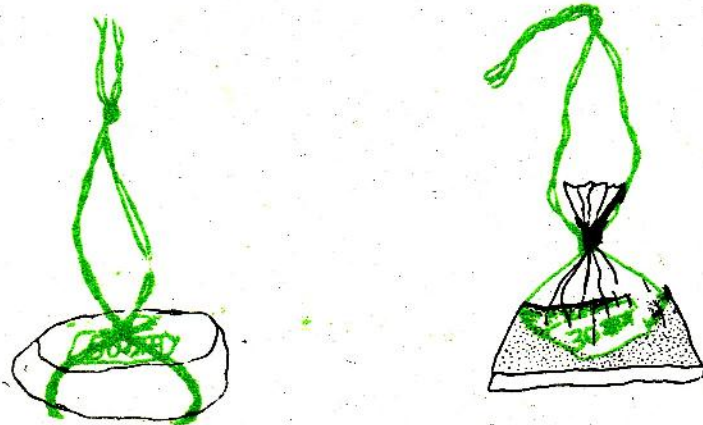
संतुलन की इस स्थिति में जिस बिन्दु पर हथ्थे का धागा बाँधा गया है, उस बिन्दु को हम संतुलन बिन्दु कहेंगे।

अपने पैमाने पर संतुलन बिन्दु का निशान लगाओ और उसे सेंटीमीटर में लिखो। ध्यान रहे कि तुम्हारा हथ्था इस निशान से न खिसके।



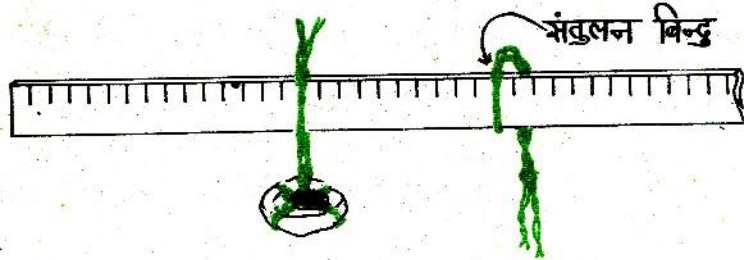
चित्र-2

अपने 20 ग्राम, 30 ग्राम, 40 ग्राम व 50 ग्राम के बाट लो। हर बाट पर चित्र-3 में दिखाए ढंग से धागे का फन्दा कसकर बाँध लो। इन बाटों को फन्दे से स्केल पर लटकाना होगा।



चित्र-3

अब पैमाने की बाईं तरफ एक 20 ग्राम का बाट संतुलन बिन्दु से ठीक 10.0 से.मी. की दूरी पर लटकाओ। स्केल के निशान पर तुम्हारे बाट का फन्दा बिल्कुल सीधा लटकना चाहिए। बाट सही तरीके से लटकाने का ढंग चित्र-4 में देखो।



\* चित्र-4

पैमाने की दाईं तरफ दूसरा 20 ग्राम का बाट ऐसी जगह लटकाओ कि पैमाना हथे से उठाने पर संतुलित रहे।

यह बाट संतुलन बिन्दु से कितनी दूर लटकाना पड़ा ? (32)

अब बाईं तरफ वाले बाट को संतुलन बिन्दु से 15.0 से.मी. की दूरी पर लटकाओ। दाईं ओर के बाट को सरकाकर पैमाने को फिर से संतुलित करो।

अब को बार दाईं ओर का बाट संतुलन बिन्दु से कितनी दूरी पर लटकाना पड़ा ? (33)

पैमाने के संतुलन के लिए बाटों की संतुलन बिन्दु से दूरी के विषय में तुम क्या निष्कर्ष निकाल सकते हो ? (34)

इसी प्रयोग को 30 ग्राम, 40 ग्राम व 50 ग्राम के बाटों को अलग-अलग दूरियों पर लटकाकर दोहराओ और देखो कि तुम्हारा निष्कर्ष सही है या गलत। (35)

### एक प्रश्न

एक तराजू के दोनों पलकों का वजन बराबर है और उनमें बराबर वजन के बाट रखे हैं। अब भी यह तराजू असंतुलित है।

प्रयोग 3 के निष्कर्ष के आधार पर बताओ कि इस तराजू के असंतुलन का क्या कारण हो सकता है। (36)

अपने तराजू की गलती सुधारो

अपने तराजू के संतुलन बिन्दु से दोनों पलड़ों की दूरी नापो।

क्या ये दोनों दूरियाँ बराबर हैं ?

यदि नहीं तो दूरियाँ बराबर करके अपने तराजू को सुधारो।

क्या तुम्हारा तराजू अब सही हो गया ? परख कर देखो।

#### प्रयोग 4

पैमाने पर बँधे हथ्थे के धागे को संतुलन बिन्दु से 1 से० मी० दायें या बायें खिसका दो। हथ्थे की इस नई स्थिति से दोनों तरफ 20.0 से० मी० की दूरी पर 20-20 ग्राम के बाट लटका दो।

क्या पैमाना अब संतुलित है ? (37)

तुम्हारी समझ में ऐसा क्यों हुआ ? (38)

तुमने प्रयोग 3 के बाद अपने तराजू के संतुलन बिन्दु से पलड़ों की दूरियाँ नापकर उनको दोनों ओर बराबर कर दिया था।

यदि तब भी तराजू सही नहीं बना था तो प्रयोग 4 के आधार पर बताओ कि अब तराजू की खामी का कारण क्या हो सकता है। (39)

संतुलन बिन्दु की जाँच

अपने तराजू से पलड़ों को उतार लो। तराजू की इण्डी को हथ्थे से पकड़कर उठाओ।

क्या वह संतुलित है ?

यदि नहीं, तो अपने तराजू की इण्डी के संतुलन बिन्दु को सुधारो। दोनों पलड़ों को इस बिन्दु से बराबर दूरी पर लगा दो।

अब अपने तराजू को परख कर देखो ।  
 यदि परखने पर तुम्हारा तराजू अब भी सही नहीं है तो एक ही सम्भावना बची है—तुम्हारा पासंग गलत है ।  
 अपने तराजू का पासंग ठीक करो ।

अब तुम्हारा तराजू बिल्कुल सही हो जाना चाहिए ।

### हिम्मत मत हारो

इतना सब करने पर भी यदि तुम्हारे तराजू में अभी भी गड़बड़ है तो संतुलन बिन्दु चुनने में, संतुलन बिन्दु से पलड़ों की दूरी बराबर करने में या पासंग लगाकर पलड़ों का भार बराबर करने में कुछ गलती हो गयी है । अपनी गलती ढूँढो और अपना तराजू सही कर लो ।

### तुम्हारा तराजू कितना उपयोगी

तुम्हारा तराजू कम-से-कम कितना तोल सकता है ? प्रयोग करके पता लगाओ । (40)

तुम्हारे अन्दाज में तुम अपने तराजू पर अधिक-से-अधिक कितना भार तोल पाओगे ? (41)

आओ, अब कुछ तोलने के प्रयोग करें ।

### प्रयोग 5

तुम्हारी किट में छोटे-बड़े अल्यूमिनियम के तीन गुटके दिये हैं ।

इन गुटकों को अपने तराजू में तोलो और इनके वजन अपनी कापी में लिख लो । (42)

#### एक चेतावनी

तुम्हारे द्वारा बनाया हुआ तराजू और तुम्हारे बाट केवल प्रयोग करने के लिए हैं । इनका उपयोग बाजार में सौदा करने के लिए मत करना । बिना नाप-तोल इन्स्पेक्टर की सील वाले तराजू और बाटों से व्यापार करना कानूनी अपराध है ।

## प्रयोग 6

गुरुजी से एक ही आकार के अल्यूमिनियम, लोहे, मोम, सीमेंट, कड़ी लकड़ी और मुलायम लकड़ी के गुटके माँग लो।

इन गुटकों को बारी-बारी से तोलकर इनके वजन अपनी कापी में लिख लो। (43)

एक ही आकार के होने पर भी इनके वजन अलग-अलग क्यों हैं? (44)

लोहा अल्यूमिनियम से कितने गुना भारी है। (45)

बाकी पदार्थों के वजन की भी अल्यूमिनियम से बारी-बारी से तुलना करो और उनके अनुपात निकालो। अपने परिणाम तालिका में लिखो। (46)

## कुछ प्रायोगिक सवाल

विज्ञान किट में दिये प्लास्टिक के एक गुटके, काँच की एक गोली और गणक के एक मोती का औसत वजन मालूम करो। (47)

गेहूँ के एक बीज का औसत भार पता करो। (48)

एक किसान ने एक एकड़ में 40 किलो बीज बोया। इस बीज का औसत अंकुरण 90 प्रतिशत है।

अब बताओ कि उस किसान के खेत में गेहूँ के कितने पौधे निकलेंगे। (49)

द्रवों का भार  
प्रयोग 7

इंजेक्शन वाली या अन्य किसी छोटी बोतल में ऊपर तक पानी भरकर उसमें भरे पानी का वजन मालूम करो। (50)

उसी बोतल में उतना ही मोठा तेल भरकर तेल का भार मालूम करो। (51)

तुमने इस प्रयोग में एक ही बोतल में पानी और मोठे तेल को बारी-बारी से भरकर तोला है। इसका अर्थ है कि तुमने पानी और मोठे तेल को बराबर-बराबर मात्रा में तोला है।



अब बताओ कि

—दोनों द्रवों में से कौन ज्यादा भारी है ? पानी या मीठा तेल ? (52)

—बराबर मात्रा में लिए गये पानी और मीठे तेल के वजनों का अनुपात निकालो। अनुपात को दशमलव के दूसरे स्थान तक सन्निकटन करके लिखो। (53)

यदि एक बोतल में आधा पानी और आधा मीठा तेल भरकर अच्छी तरह से हिलाया जाये तो कुछ देर रखा रहने के बाद बोतल में कौन-सा द्रव ऊपर होगा ? सोचकर बताओ। (54)

अपने उत्तर की पुष्टि स्वयं प्रयोग करके करो।

संतुलन का सिद्धांत  
और गहराई से  
प्रयोग 8

प्रयोग 3 में तुमने बराबर वजन के बाट लिये थे। अब वही प्रयोग हम अलग-अलग वजन के बाटों से दोहराएंगे।

हथ्ये के धागे को फिर से संतुलन बिन्दु पर लाकर पैमाने को संतुलित कर लो।

पैमाने की बाईं ओर 20 ग्राम वजन संतुलन बिन्दु से 16.0 से० मी० की दूरी पर लटकाओ। दाईं ओर 40 ग्राम का बाट लटकाकर पैमाना संतुलित करो।

40 ग्राम का बाट संतुलन बिन्दु से कितनी दूरी पर लटकाना पड़ा ? (55)  
अब 20 ग्राम के बाट को बाईं ओर 24.0 से० मी० की दूरी पर लटकाओ।

पैमाने को संतुलित करने के लिए 40 ग्राम के बाट को कितनी दूरी पर लटकाना पड़ा ? (56)

अब 40 ग्राम के बाट को बाईं ओर 7.0 से० मी० की दूरी पर लटकाओ। अनुमान से बताओ कि संतुलन के लिए 20 ग्राम का बाट कहाँ लटकाना पड़ेगा ? (57)

अपने उत्तर की जाँच प्रयोग करके करो।

अगर 40 ग्राम का बाट बाईं ओर 11'0 से० मी० की दूरी पर लटकाया जाये तो 20 ग्राम का बाट संतुलन के लिये कहीं लटकाना पड़ेगा ? (58)

प्रयोग 8 को एक तरफ 30 ग्राम और दूसरी तरफ 60 ग्राम के बाट लटकाकर दोहराओ ।

इस प्रयोग से निकले निष्कर्ष को तुम समझाकर लिखो । (59)

संतुलन के गुणनफल—  
ग्राम × से० मी०  
प्रयोग 9

प्रयोग 3 और प्रयोग 8 के निष्कर्षों को मिलाकर ही सन्तुलन का सिद्धांत निकलता है । आओ, इस सिद्धांत को ढूँढने और समझने के लिए इस प्रयोग को और बारीकी से करें ।

पहले अपनी कापी में नीचे जैसी तालिका बना लो और प्रयोग 3 व प्रयोग 8 के अवलोकन इसमें भर लो । (60)

	क्र०	बाईं ओर			दाईं ओर		
		बाट का वजन (ग्राम)	संतुलन बिन्दु से दूरी (से० मी०)	गुणनफल (ग्राम × से० मी०)	बाट का वजन (ग्राम)	संतुलन बिन्दु से दूरी (से० मी०)	गुणनफल (ग्राम × से० मी०)
प्रयोग 3	1.	20	10'0	200'0	20		
	2.	20	15'0	300'0	20		
	...						
प्रयोग 8	1.	20	16'0	320'0	40		
	2.	20	24'0	480'0	40		
	3.	40	7'0	280'0	20		
	4.	40	11'0	440'0	20		
	...						
प्रयोग 9	1.	10			20	10'0	200'0
	2.	30			20	20'0	400'0
	3.	40			20	20'0	400'0
	4.	50			20	20'0	400'0
	5.	60			20	20'0	400'0
	6.	50	7'0	350'0	20		

पैमाने की दाईं तरफ 10.0 से० मी० की दूरी पर 20 ग्राम का बाट लटकाओ। पैमाने की बाईं तरफ 10 ग्राम का वजन लटकाकर पैमाना संतुलित करो।

अपने अवलोकन तालिका में भरो।

पैमाने की दाईं ओर 20.0 से० मी० की दूरी पर 20 ग्राम का बाट लटकाओ। इसे बारी-बारी से 30 ग्राम, 40 ग्राम, 50 ग्राम और 60 ग्राम के बाटों से संतुलित करो।

अपने अवलोकन तालिका में लिखते जाओ।

अब बाईं ओर 50 ग्राम का बाट 7.0 से० मी० दूरी पर लटकाओ और दाईं तरफ 20, 30 व 40 ग्राम के बाट बारी-बारी से लटकाकर पैमाना संतुलित करो।

अपने अवलोकन तालिका में भरो।

अब हिसाब लगाकर तालिका के गुणनफल वाले स्तम्भ भरो। उदाहरण के लिये कुछ गुणनफल तालिका में लिखे हैं।

तालिका में बाईं ओर और दाईं ओर के गुणनफलों की तुलना करो।

हर प्रयोग में तुमने क्या पाया ? (61)

क्या अब तुम्हें इन तीनों प्रयोगों से निकलने वाला सिद्धांत समझ में आ रहा है ? गुरुजी के साथ चर्चा करके इस सिद्धांत को समझकर लिखो। (62)

### संतुलन का सूत्र

तुमने गणित में समीकरण बनाकर कई सवाल हल किये होंगे। समीकरण दिखाने के लिए हम उसमें बराबर के चिन्ह '=' का उपयोग करते हैं।

इन प्रयोगों में बाईं ओर का गुणनफल था—

(बाईं ओर लटकता वजन)  $\times$  (वजन की संतुलन बिन्दु से दूरी)

और दाईं ओर का गुणनफल था—

(दाईं ओर लटकता वजन)  $\times$  (वजन की संतुलन बिन्दु से दूरी)

अब अपने सिद्धांत को एक समीकरण के रूप में लिखो। (63)

यह समीकरण संतुलन के सिद्धांत का सूत्र है।

छोटे बाट से बड़ा  
वजन तोलना—  
सूत्र का उपयोग

प्रयोग 10

प्रयोग 9 के अपने निष्कर्षों को देखो। तुम्हारे पास एक आधे मीटर का पैमाना है जिससे संतुलन बिन्दु पर हथके का धागा बंधा हुआ है।

यदि तुम्हें एक 40 ग्राम का बाट दिया जाये तो क्या तुम किट में दिये हुए सबसे बड़े अल्यूमिनियम के गुटके का वजन पता कर सकते हो? समझाकर लिखो। (64)

पैमाने की बाईं तरफ इस अल्यूमिनियम के गुटके को संतुलन बिन्दु से 4.0 से० मी० की दूरी पर लटकाओ। अब दाईं तरफ 40 ग्राम के बाट को लटकाकर पैमाने को संतुलित करो।

संतुलन की स्थिति में बाट की संतुलन बिन्दु से दूरी लिखो। (65)  
पैमाने की दाईं तरफ का गुणनफल कितना है? (66)

यह गुणनफल पैमाने की बाईं तरफ के गुणनफल के बराबर होगा जिसमें गुटके का वजन अज्ञात है।

अब संतुलन के सूत्र का उपयोग करके गुटके का भार निकालो। (67)

इसी प्रकार अल्यूमिनियम के बाकी दो गुटकों को भी बारी-बारी से पैमाने की बाईं ओर उसी बिन्दु पर लटका कर उनके भार पता करो। (68)

तुमने प्रयोग 5 में अल्यूमिनियम के तीनों गुटकों को अपने तराजू तोला था।

क्या प्रयोग 5 और प्रयोग 10 के परिणाम एक जैसे हैं ? यदि नहीं तो कहां गलती हुई है ? पता करो । (69)  
याद करो कि तुमने प्रयोग 10 की विधि से तोलने वाला तराजू कहां देखा है ? (70)

आखिरी प्रयोग—  
संतुलन बिन्दु का  
खिसकना

प्रयोग 4 के अपने अवलोकनों को फिर से देखो ।

खाली पैमाने को संतुलित करने के लिए हथके का धागा कितने से० मी० के निशान पर बंधा हुआ था ? (71)

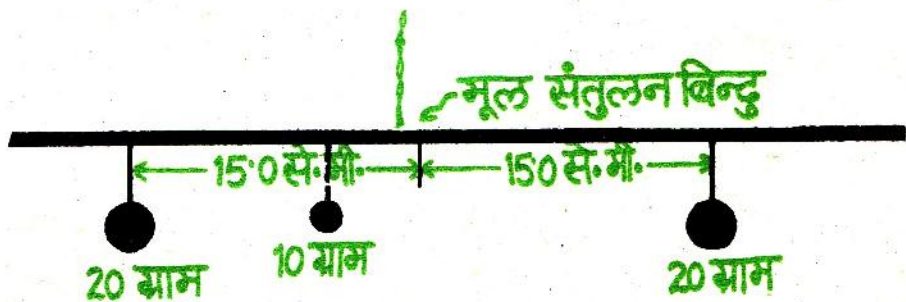
अब धागे को संतुलन बिन्दु से 1.0 से० मी० दाएँ या बाएँ खिसका दो ।

क्या अब भी पैमाना संतुलित है ? (72)

एक 10 ग्राम का बाट पैमाने पर इस तरह से लटकाओ कि पैमाना फिर संतुलित हो जाये ।

10 ग्राम के बाट ने इस नई परिस्थिति में किस वजन को संतुलित किया ? (73)

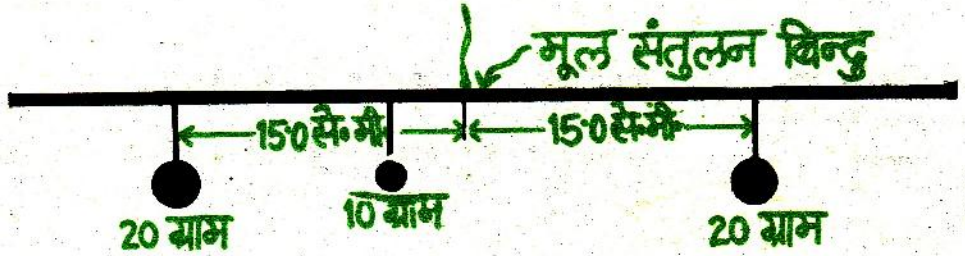
अब 20 ग्राम के बाट पैमाने के मूल संतुलन बिन्दु (जहाँ हथके का धागा सरकाने से पहले बंधा था) की दोनों तरफ 15.0 से० मी० दूरी पर लटकाओ (चित्र-5) ।



चित्र-5

क्या पैमाना संतुलित हुआ ? (74)

अब 20 ग्राम के वाटों को हथके के धागे (सरकाने के बाद) से दोनों तरफ 15.0 से० मी० की दूरी पर लटकाओ (चित्र-6)।



चित्र-6

क्या अब पैमाना संतुलित हुआ ? (75)

10 ग्राम का बाट लटकाने से पैमाने के संतुलन बिन्दु में क्या परिवर्तन हुआ ? (76)

इस प्रयोग से तुम क्या निष्कर्ष निकालते हो ? विस्तार से लिखो । (77)

नये शब्द : पासंग  
संतुलन  
संतुलन बिन्दु

क्षैतिज  
असंतुलन