



## जनवाचन आंदोलन

जनवाचन आंदोलन का मकसद है। किताबों को गाँव-गाँव ले जाना, इन किताबों को नवपाठकों के बीच पढ़कर सुनाना और पढ़वाकर सुनना। गाँव की जनता के पास आज भी पढ़ने-लिखने के लिए स्तरीय किताबें नहीं हैं और जो हैं भी वे बेहद महँगी हैं। भारत ज्ञान विज्ञान समिति ग्रामीण जन तक कम कीमत और सरल भाषा में देशभर के मशहूर लेखकों की किताबें पहुँचाना चाहती है, ताकि गाँव-गाँव में जनवाचन, पढ़ाई और पुस्तकालय संस्कृति पैदा हो सके। संपूर्ण साक्षरता अभियान से जो नवपाठक निकलकर सामने आए हैं, वे अपने साक्षरता के अर्जित कौशल को बनाए रख सकें, उनके सामाजिक, राजनीतिक और सांस्कृतिक चेतना का स्तर बढ़े और वे जागरूक होकर अपने बुनियादी हकों की लड़ाई के लिए लामबंद हो सकें, यह इस अभियान का प्राथमिक उद्देश्य है। भारतीय लोकतंत्र की रक्षा के लिए गाँव के लोग आगे आएँ, इसके लिए भी इस तरह की चेतना का विकास जरूरी है। साक्षरता केवल अक्षर सीखने का काम नहीं है, यह पूरी दुनिया को जानने का काम है।



भारत ज्ञान विज्ञान समिति

मूल्य : 10 रुपये



# सही आकार

टुलटुल विश्वास



भारत ज्ञान विज्ञान समिति

सही आकार: टुलटुल विश्वास

Sahi Aakar: Tultul Biswas

नवपाठकों के लिए भारत ज्ञान विज्ञान समिति द्वारा प्रकाशित

चकमक से साभार

पुस्तकमाला संपादक: असद ज़ैदी और विष्णु नागर

कार्यकारी संपादक: संजय कुमार

Series Editor : Asad Zaidi and Vishnu Nagar

Executive Editor : Sanjay Kumar

सभी चित्र चकमक से साभार

लेजर ग्राफिक्स: अभय कुमार झा

प्रकाशन वर्ष: 1996, 1999, 2003

इस किताब का प्रकाशन भारत ज्ञान विज्ञान समिति द्वारा देशभर में चलाए जा रहे जन वाचन आंदोलन के तहत किया गया है ताकि लोगों में पढ़ने-लिखने की आदत पैदा हो सके। इस अभियान का मुख्य उद्देश्य गांव के पाठकों को सस्ती और सरल भाषा में देश के मशहूर रचनाकर्मियों द्वारा लिखी गई उत्कृष्ट पुस्तकें उपलब्ध करवाना है। खासकर उन नवपाठकों के लिए जो देशभर में चलाए गए संपूर्ण साक्षरता अभियान से निकलकर सामने आए हैं।

मूल्य: 10 रुपये

Published by **Bharat Gyan Vigyan Samithi**, Basement of Y.W.A. Hostel No. II,  
G-Block, Saket, New Delhi - 110017, Phone : 011 - 26569943, Fax : 91 - 011 - 26569773,  
email: bgvs@vsnl.net

# सही आकार



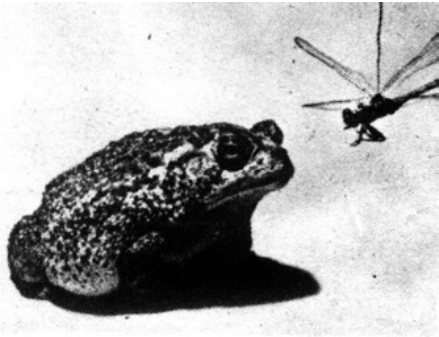
---

टुलटुल विश्वास

# सही आकार

जीतू की जब आँख खुली तो अंधेरा था। उसकी पलकें भारी-भारी सी हो रही थीं, जैसे अभी नींद पूरी नहीं हुई हो। आज कुछ खास बात जरूर थी कि हर रोज आई की डाँट खा-खाकर भी नहीं उठने वाला जीतू मुर्गा बोलने से पहले ही उठ गया। कुछ देर पड़े रहने के बाद भी जब उसे नींद नहीं आई तो उसने उठना तय किया।

गर्मियों की रात थी। पूरा परिवार आँगन में खाट डालकर



सो रहा था। जीतू धीरे-से उठा और खाट पर बैठकर आँखें मलने लगा। हथेलियाँ जब आँखों के आगे आईं तो वह घबड़ा गया। इतनी बड़ी-बड़ी उँगलियाँ तो उसकी न थीं। फिर आजू-



बाजू देखने पर वह और भी हैरान हुआ। उसके बैठने से ही खाट पूरी तरह घिर गई थी। उसके पैर बड़े हो गए थे, बाबा के पैरों से भी बड़े। पैर की उँगलियों का एक-एक नाखून आम की एक-एक गुठली बराबर! उसने देखा कि उसका पूरा शरीर ही बड़ा हो गया था-विशाल! घबराहट में वह उठने लगा तो लड़खड़ाकर गिर पड़ा-धड़ाम!

जीतू ने अपने को खाट के बाजू में पड़ा पाया। शायद वह कोई सपना देख रहा था। उसने जल्दी से उठकर पहले अपने हाथ-पाँव पर नजर दौड़ाई। सब कुछ ठीक-ठाक था। उसका पूरा शरीर, जस-का-तस था। कहीं-कोई बदलाव नहीं। उसने राहत की साँस ली और फिर सोचने लगा कि अगर वाकई ऐसा हुआ होता (जैसा उसने सपने में देखा था) तो क्या होता ?

आप भी सोचिए, अगर वाकई कभी हमारा शरीर सामान्य से दस गुना ज्यादा बड़ा हो जाए तो क्या होगा ? सोचना यह ज्यादा लाजिमी होगा कि क्या-क्या नहीं होगा। एक बात तो हम तुरन्त ही बता सकते हैं कि ऐसा होने पर हम पहले दो-तीन क़दम पर ही अपनी जाँघों की हड्डियाँ तोड़ बैठेंगे। क्योंकि खड़े होने पर हमारे शरीर का वज़न लगभग पूरा का पूरा ही जाँघों की हड्डियाँ सम्हालती हैं।

दरअसल आपने अगर अपने आसपास गौर किया हो तो देखा होगा कि थोड़े-बहुत अंतर के बावजूद सारे प्राणियों का नाप लगभग तय-सा ही होता है। जैसे मच्छर किसी-किसी मौसम में बहुत बड़े हो जाते हैं, पर फिर भी टिट्टे जितने बड़े कभी नहीं होते। बरसात में बहुत मेंढक दिखते हैं और कई बार बहुत बड़े-बड़े भी दिख जाते हैं। पर वो कभी भी मगरमच्छ जितने बड़े नहीं हो जाते। और हाथी का चाहे बच्चा ही क्यों न हो, कुत्ते से तो बड़ा ही होता है।

और फिर यह भी तो ज़ाहिर बात है कि जीव-जंतुओं के नाप एक-दूसरे से बहुत ही भिन्न-भिन्न होते हैं। यह तो अपने आसपास नजर दौड़ाने से ही समझ आ जाती है गौरैया चील से आकार में बहुत छोटी हैं, कि हाथी खरगोश से बहुत बड़ा होता है, कि चूहा भैंस से बहुत छोटा होता है।



जितने अलग-अलग जानवर, उतने ही फर्क-फर्क उनके नाप। और फिर थोड़ा ध्यान से देखेंगे तो यह भी स्पष्ट हो जाएगा कि इन विभिन्न नाप वाले जानवरों के शरीर के आकार, शरीर की बनावट भी बहुत अलग-अलग हैं। यानी जो भी प्राणियों के शरीर का नाप



या साइज़ होता है वह उनके लिए, सबसे सहूलियत वाला और सही होता है।

किसी भी जानवर का नाप अचानक उसकी सामान्य स्थिति से बहुत बड़ा या छोटा करने पर उसके आकार (शरीर की बनावट) को भी बहुत हद तक बदलना पड़ेगा। तभी वह जानवर जिंदा रह पाएगा और अपनी साधारण दक्षता से अपनी दिनचर्या के सारे काम कर पाएगा। आइए जीतू के सपने की मदद से समझने की कोशिश करते हैं कि नाप में फेरबदल करने से क्यों आकार बदलना जरूरी हो जाता है।

हमने शुरू में कहा था कि अगर कहीं जीतू का सपना सच हो जाता तो पहले कुछ क़दम चलने में ही वह अपने जाँघों की हड्डियाँ तोड़ बैठता। और यह भी बताया था कि ऐसा इसलिए होता कि क्योंकि खड़े होने पर शरीर का लगभग पूरा ही वजन जाँघों की

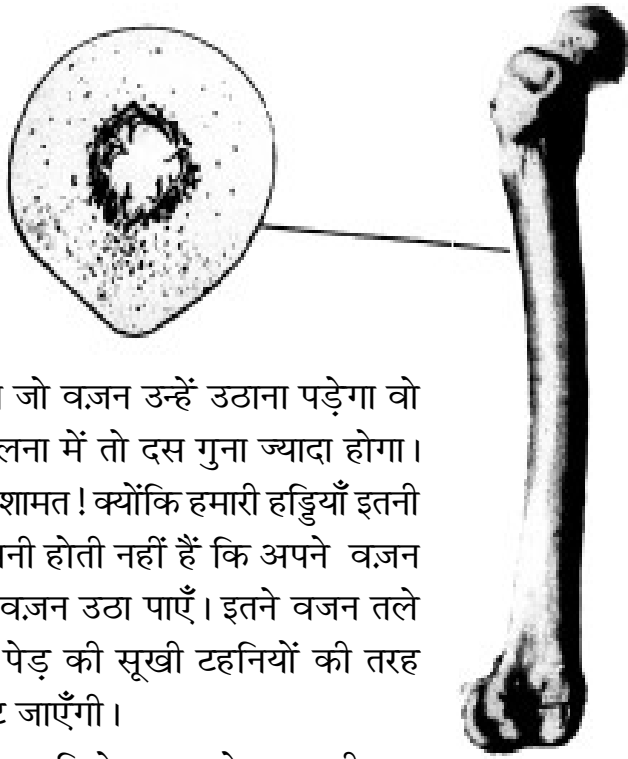
हड्डियाँ सम्भालती हैं। आप शायद सोच रहे होंगे कि जीतू के नाप के साथ ही उसके हड्डियों का नाप भी तो बढ़ेगा। फिर क्यों उसकी जाँघों की हड्डियाँ टूटेंगी? आइए देखें क्यों और कैसे।

जीतू चौदह साल का है। उसकी लंबाई कोई 5 फीट और वज़न लगभग 35 किलोग्राम है। अब अगर वह किसी दिन दस गुना बड़ा हो जाए तो उसके शरीर की लंबाई, चौड़ाई और मोटाई तीनों ही नाप में दस-दस गुना बढ़ जाएँगे। यानी जीतू 50 फीट लंबा हो गया होगा। उसके शरीर का कुल आयतन उसके सामान्य आयतन से (लंबाई × चौड़ाई × मोटाई = आयतन) हजार गुना हो जाएगा। चूँकि वज़न आयतन के साथ उसके ही अनुपात में बदलता है, सो विशाल जीतू का वजन भी असली जीतू से हजार गुना अधिक होगा। यहाँ तक तो सब ठीक ही है।

आगे बढ़ने से पहले हम जाँघ की हड्डियों की आड़ी काट को देखें। अगर किसी हड्डी को बीच से चित्र की तरह काटते हैं तो वह हड्डी की आड़ी काट होगी। काट में दिख रही चपटी, गोल सतह का क्षेत्रफल ही हड्डी की आड़ी काट का क्षेत्रफल है। तो दस गुना बड़े जीतू की हड्डी की आड़ी काट का क्षेत्रफल (लंबाई × चौड़ाई) असली जीतू की हड्डी की आड़ी काट के क्षेत्रफल से सौ गुना ज्यादा होगा।

कैसे? भई, जीतू अगर दस गुना बड़ा हो जाता है तो उसकी हड्डी की लंबाई-चौड़ाई भी तो दस-दस गुना बढ़ जाएगी। और चूँकि लंबाई × चौड़ाई = क्षेत्रफल होता है तो (10 × लंबाई) × (10 × चौड़ाई) = 100 × क्षेत्रफल होगा।

तो इस तरह जाँघों की हड्डियों की आड़ी काट का क्षेत्रफल सौ गुना ही बढ़ेगा। पर चूँकि वज़न 1000 गुना बढ़ चुका होगा।



इसलिए अब जो वजन उन्हें उठाना पड़ेगा वो पहले की तुलना में तो दस गुना ज्यादा होगा। तो आ गई न शामत! क्योंकि हमारी हड्डियाँ इतनी मजबूत तो बनी होती नहीं हैं कि अपने वजन से दस गुना वजन उठा पाएँ। इतने वजन तले दबने पर वे पेड़ की सूखी टहनियों की तरह चट-चट टूट जाएँगी।

दरअसल जिसे हम अपने वजन की तरह महसूस करते हैं, वह हम पर लगने वाला पृथ्वी का गुरुत्वाकर्षण बल होता है। हर चीज पर पृथ्वी का गुरुत्वाकर्षण बल काम करता है और जितना यह बल होता है उतना ही उस चीज का भार हम अनुभव करते हैं।

गुरुत्वाकर्षण बल के बारे में आप थोड़ा-बहुत तो जानते ही होंगे। इसके बारे में हम अधिक चर्चा यहाँ नहीं करेंगे क्योंकि वो अपने आप में पेचीदा लेकिन मजेदार मसला है। फिलहाल हम इतना ही समझ लें कि गुरुत्वाकर्षण नाम का एक भौतिक बल है जो सभी चीजों पर काम करता है— चाहे वे सजीव हों या निर्जीव,

ठोस हों, तरल हों या गैसीय। इसी बल के कारण चीजें अपना वजन महसूस करती हैं।

हम भी जो अपना वजन महसूस करते हैं, वह इसी बल की देन है। गुरुत्वाकर्षण का बल ही है जो ऊपर उछाली गई गेंद को वापस धरती की ओर खींच लाता है। किसी पेड़ से फिसलकर गिरने पर हम नीचे, पृथ्वी की ओर गिरते हैं, ऊपर नहीं जाते या वहीं टँगे नहीं रह जाते। यह भी इसी बल की ही देन है।

पर जब कभी भी हम इस तरह से गिरते हैं तो सिर्फ यही बल काम नहीं करता है हम पर। बल्कि वातावरण में मौजूद हवा के कारण इस तरह से गिर रही चीज को कुछ रुकावट का भी सामना करना पड़ता है। गुरुत्वाकर्षण बल और यह रुकावटवाला बल, इन दोनों के तालमेल को अगर हम ध्यान से देखें तो फिर जीतू का सपना याद आ जाता है।

दरअसल जब कोई चीज ऊँचाई से गिरती है तो उस पर गुरुत्वाकर्षण बल उसे नीचे खींचते हुए काम करता है। पर हवा के रुकावट से पैदा हुआ बल इसकी उल्टी दिशा में काम करता है। कहने का अर्थ यह है कि इस बल के कारण गिरती हुई चीज के पथ में रुकावट—सी पैदा होती है।

इन दोनों बलों में इनकी विपरीत दिशाओं के अलावा भी एक बुनियादी फर्क है। वो यह कि किसी चीज पर जहाँ गुरुत्वाकर्षण बल उसके वजन के अनुपात में लागू होता है वहीं यह दूसरा, विपरीत दिशा वाला बल उसकी सतह के क्षेत्रफल के अनुपात में। यानी नाप में दस गुना बड़ा जीतू अगर किसी ऊँची जगह से गिर पड़े तो उस पर लगने वाला गुरुत्वाकर्षण बल तो पहले से हजार गुना अधिक लगेगा। लेकिन हवा की रुकावट से उत्पन्न बल



उसकी चमड़ी के क्षेत्रफल के अनुपात में मात्र सौ गुना ही बढ़ेगा।

सामान्य स्थिति से तुलना करें तो अब नीचे की दिशा में काम करने वाला बल, ऊपर की दिशा वाले बल से दस गुना ज़्यादा कारगर होगा। इसका मतलब यह कि नीचे गिरते समय बड़े आकार का जीतू सामान्य जीतू से दस गुना अधिक बल के साथ गिरेगा। इसे कुछ यूँ भी समझ सकते हैं कि मान लें दोनों के नीचे काँच की चद्दर पड़ी हो। इस तरह से गिरने पर सामान्य जीतू के नीचे पड़ी चद्दर के अगर टुकड़े-टुकड़े हो जाएँगे, वही बड़े जीतू के नीचे पड़ी चद्दर

चकनाचूर हो जाएगी।

आपने देखा कि जीतू अगर वाकई अपने सपने की तरह दस गुना बड़ा हो जाता तो उसके शरीर का वजन पहले से हजार गुना बढ़ जाता। पर हड्डियों की आड़ी काट की चौड़ाई सिर्फ सौ गुना ही बढ़ती। इसी तरह उसके शरीर की सतह का क्षेत्रफल या उसकी चमड़ी का क्षेत्रफल भी सिर्फ सौ गुना ही बढ़ता। क्यों? यह आप खुद हिसाब लगाएँ।

अपने आसपास के अन्य जानवरों में भी हम इस तरह के नाप का असर देख सकते हैं। नाप के साथ बदलने वाले शरीर के वजन और क्षेत्रफल के इसी रिश्ते के कारण ऊँचाई से गिरना छोटे जानवरों के लिए उतना खतरनाक नहीं होता जितना हमारे लिए।

आपने 20-30 फीट ऊँचे पेड़ों की शाखों पर गिलहरियों को आराम से बिना किसी डर के इधर से उधर दौड़ लगाते देखा ही होगा। अगर कोई गिलहरी इतनी ऊँचाई से गिर भी जाए तो उसे



सिर्फ एक झटका महसूस होगा। एक पल को इस झटके से ठिठककर वो फिर दौड़कर पेड़ पर चढ़ जाएगी। पर गिलहरी की जगह अगर कोई कुत्ता हो तो इतनी ऊँचाई से गिरने पर उसकी तो हड्डी पसली ही टूट जाएगी। अगर हम इतनी ऊँचाई से गिरें तो मर जाएँगे और अगर कोई घोड़ा या उससे से भी बड़ा जानवर गिरे तो उसकी हड्डियों का शायद चूरमा बन जाएगा।

पर अगर कोई चींटी इतनी ऊँचाई से गिरे तो उसे गिरने का झटका तक महसूस न होगा। चूँकि चींटी के शरीर के वजन और क्षेत्रफल का अनुपात ऐसा है कि गिरते हुए उस पर लगने वाले ये दोनों बल (नीचे की ओर लगने वाला गुरुत्वाकर्षण बल और हवा के कारण पैदा हुए रुकावट का बल) लगभग एक बराबर हो जाते हैं। इसलिए वह आराम से हवा में तैरते हुए नीचे आ जाती है।

तो क्या हम यह मान लें कि जीतू ने अगर उल्टा सपना देखा होता तो बेहतर होता? शायद कुछ अच्छा ही होता। गिलहरी की तरह वह आराम से आम-अमरूद के पेड़ पर चढ़ता, फल तोड़ता और मजे में नीचे छलाँग मार देता। डँगाल-डँगाल पकड़ते हुए संभल-संभलकर उतरने की ज़रूरत ही न होती। पर हमेशा अच्छा ही हो यह जरूरी नहीं। कुछ अच्छा, तो साथ ही कुछ बुरा भी। जीतू अगर अपने सामान्य नाप से दस गुना छोटा हो जाता तो कुछ नई मुसीबतें उसे आ घेरतीं। देखें कैसे?

आप नहाते तो रोज़ होंगे। जीतू भी रोज़ नदी पर नहाने जाता है। आपने देखा होगा कि नहाते समय तो सारा पानी शरीर पर से फिसलकर बह जाता है। पर अंत में कुछ पानी शरीर से चिपका रहता है। जिसे पोंछने के लिए आपको गमछे की मदद लेनी पड़ती

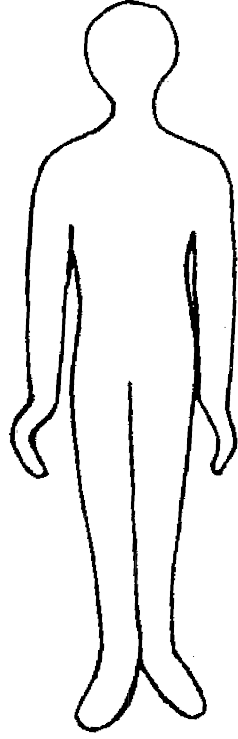
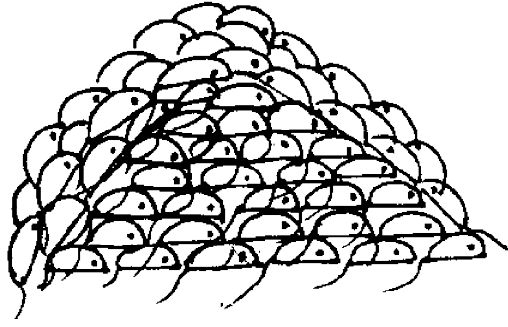
है। यह पानी पृष्ठ तनाव नाम के एक बल के कारण शरीर से चिपका रहता है। अब यह बल हमारे लिए तो आमतौर पर सिर्फ इतनी ही परेशानी पैदा करता है कि हम भीग जाने पर गीलापन महसूस करते हैं। पर छोटे जानवर इसी बल के कारण डूब भी सकते हैं।

किसी चीज़ के भीगने पर उसकी सतह से कितना पानी चिपका रहेगा, यह उसके क्षेत्रफल पर निर्भर करेगा। आमतौर पर इस तरह से चिपके पानी की परत की मोटाई 0.5 मिलीमीटर होती है। एक औसत इंसान के शरीर से चिपके कुल पानी का आयतन  $0.5 \times$  इंसान की चमड़ी का क्षेत्रफल होता है। और इतने पानी का वजन कोई आधा किलोग्राम होता है।

अब जीतू के वजन (38 किलोग्राम) की तुलना में आधा किलोग्राम कुछ भी नहीं है, है न। पर वह अगर सब तरफ से (लंबाई, चौड़ाई और मोटाई) दस-दस गुना छोटा हो जाए तो शरीर से चिपके पानी का वजन भी उसे बहुत भारी लगेगा। क्योंकि तब उसका अपना वजन सामान्य से हजार गुना कम हो गया होगा (लगभग 38)। जबकि शरीर का क्षेत्रफल सिर्फ सौ गुना ही कम हुआ होगा। यानी जितना कुल पानी उसके शरीर से चिपका रहेगा उसका वजन सिर्फ सौ गुना ही कम होगा (लगभग 5 ग्राम)। यानी तब नहाने के बाद उसकी स्थिति लगभग ऐसी हो जाएगी कि उसे अपने ही शरीर से चिपका पानी ढोना पड़ेगा।

यही वजह है कि छोटे जानवरों को पानी से लगभग उतना ही खतरा रहता है जितना बड़े जानवरों को ऊँचाई से रहता है। इन खतरों की वजहें भले ही अलग-अलग हों। एक चूहा अगर बारिश में भीग जाए तो उसे लगभग उतने ही पानी का वजन ढोना





पड़ता है जितना उसका खुद का वजन होता है। एक मक्खी अगर भीग जाए तो उसे अपने वजन से कई गुना वजन शरीर से चिपके पानी के कारण ढोना पड़ता है।

दूध में गिरी मक्खी की हालत कभी देखी है? जल्दी ही उसे उठाकर अलग न कर दिया जाए तो उसका डूबकर मरना तय होता है। इसी तरह के दूसरे छोटे मोटे कीड़े मकोड़े अगर भीग जाएँ तो अपने शरीर से चिपके पानी के भार के कारण डूब मरना ही उनकी नियति होती है। इसीलिए शायद कई कीड़ों की पीठ चिकनी होती है ताकि वे भीग ही न पाएँ। बाकियों को भी भीगने से बचने के अन्य उपाय ढूँढने पड़ते होंगे।

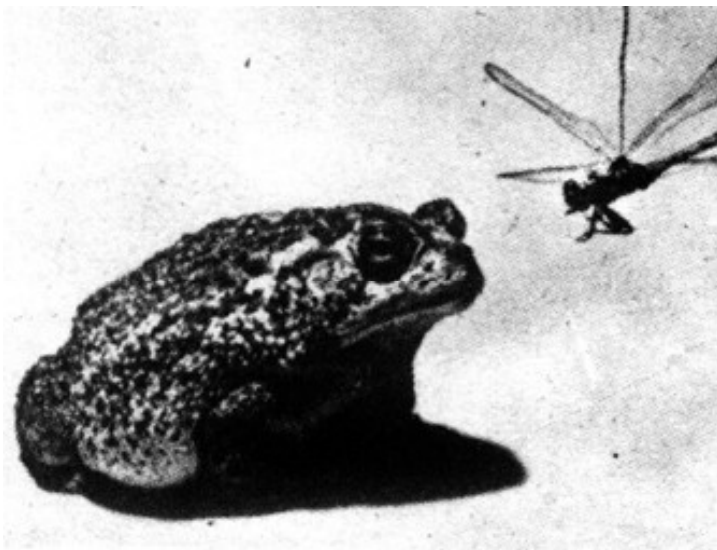
बड़े नाप के एक और फ़ायदे पर गौर करें। आपको यह पता होगा कि बाहर चाहे बर्फ़ गिर रही हो या जेठ की धूप चमक रही हो, हमारे शरीर का तापमान स्थिर ही रहता है। वातावरण के तापमान के मौसमी उतार-चढ़ाव को सहन करते हुए हमारे शरीर का आंतरिक

तापमान लगभग 98 डिग्री सेल्सियस पर ही बना रहता है। इसीलिए हम जैसे जीव स्थिर ताप वाले या समतापी जीव कहलाते हैं। पर दुनिया में कई ऐसे जानवर हैं जैसे मेंढक, साँप, वगैरह जो असमतापी हैं। इनके शरीर का तापमान मौसम के साथ ही घटता-बढ़ता रहता है।

यहाँ हम सिर्फ़ कुछ बड़े और छोटे समतापी जीवों की बात करेंगे। आइए देखते हैं कि कैसे यहाँ भी हम बड़े शरीर वाले जीव फ़ायदे में हैं। बाहर की सर्दी-गर्मी को झेलते हुए भी अपने तापमान को स्थिर बनाए रखने के लिए हमारे शरीर को काफ़ी मशक़त करनी पड़ती है। पता है कैसे? अपना तापमान स्थिर बनाए रखने के लिए हमारा शरीर हर पल अपनी ऊर्जा का एक बड़ा हिस्सा ताप के रूप में उपयोग करता रहता है। हम समतापी जीवों को इसके लिए कितने ताप की ज़रूरत होगी, यह भी हमारे शरीर की सतह के क्षेत्रफल पर निर्भर करता है।

सारे समतापी जीव एक निश्चित समय में शरीर की सतह के एक निश्चित क्षेत्रफल (मसलन एक सेकण्ड में एक वर्ग सेंटीमीटर) पर समान मात्रा में ताप ख़र्च करते हैं, गर्म रहने के लिए। इसे ऐसे भी समझ सकते हैं- एक सेकण्ड में शरीर की सतह के एक वर्ग सें.मी. को गर्म रखने के लिए एक चूहे को जितना ताप चाहिए उतना ही हम मनुष्यों को भी। यह ताप आता है हमारे भोजन से। भोजन ही तो हमें ऊर्जा देता है अपने सारे काम करने के लिए और ऊर्जा का एक बड़ा हिस्सा हमें समतापी बनाए रखने में ही इस्तेमाल हो जाता है।

यहीं हम बड़े जीव फ़ायदे में रहते हैं। जब जीवों के नाप में बढ़ोत्तरी होती है, तो उनके शरीर का क्षेत्रफल उतनी तेजी से नहीं



बढ़ता जितनी तेजी से वजन बढ़ता है। चूँकि समतापी बने रहने के लिए क्षेत्रफल के अनुपात में ऊर्जा की जरूरत होती है, इसलिए बड़े जीवों को अपने भोजन की मात्रा में खास बढ़ोत्तरी नहीं करनी पड़ती। यानी अपने वजन के हिसाब से भोजन नहीं करना पड़ता है। छोटे जानवरों की तुलना में अपने शरीर के ज्यादा क्षेत्रफल के हिसाब से ही थोड़ा-सा ज्यादा खाना खाना पड़ता है।

अगर छोटे ओर बड़े जीवों के खाने की बात करें तो शायद यह समझना आसान हो जाएगा कि कितना फर्क पड़ जाता है। हम एक औसत मनुष्य और चूहों के वजन की तुलना करें तो एक मनुष्य पाँच हजार चूहों के बराबर होगा। पर खाने में पलड़े इतनी आसानी से संतुलित नहीं होते। पाँच हजार चूहों का पेट एक आदमी के खाने से नहीं भरता। वो 17 आदमियों का खाना हजम कर जाते

हैं। उन्हें इतने खाने की जरूरत इसलिए पड़ती है, क्योंकि इसका बहुत सारा हिस्सा चूहों को अपना ताप स्थिर रखने में खर्च करना पड़ता है। ये तो कुछ उदाहरण ही हैं। हम नाप में बड़े जीव, भोजन से साथ-साथ आँखों या मस्तिष्क जैसे अंगों के मामले में भी काफ़ी फ़ायदे में हैं।

तो क्या कहें अंत में ? सारे जीव अपनी-अपनी सहूलियत, अपने अपने कामों के हिसाब से बिल्कुल ठीक ही बने हैं, है न ? अगर शरीर के इसी आकार के रहते नाप में कोई बहुत बड़ा अंतर हो जाए तो मुसीबत ही है। शरीर के नाप में कोई बहुत बड़ा अंतर तब तक संभव नहीं जब तक कि उसके आकार, उसकी बनावट और अंगों की क्रिया में भी बदलाव न आ जाएँ। तो जीतू जैसा है, ठीक ही है। एकदम फिट!



## गैलिलियो का प्रयोग

आपने इस लेख में पढ़ा कि यदि बड़े जानवर किसी ऊँची जगह से ज़मीन पर गिरें तो उतनी ही ऊँचाई से गिरे छोटे जानवरों की तुलना में उन्हें ज़्यादा चोट लगेगी। क्योंकि बड़े जानवर अधिक बल के साथ गिरेंगे।

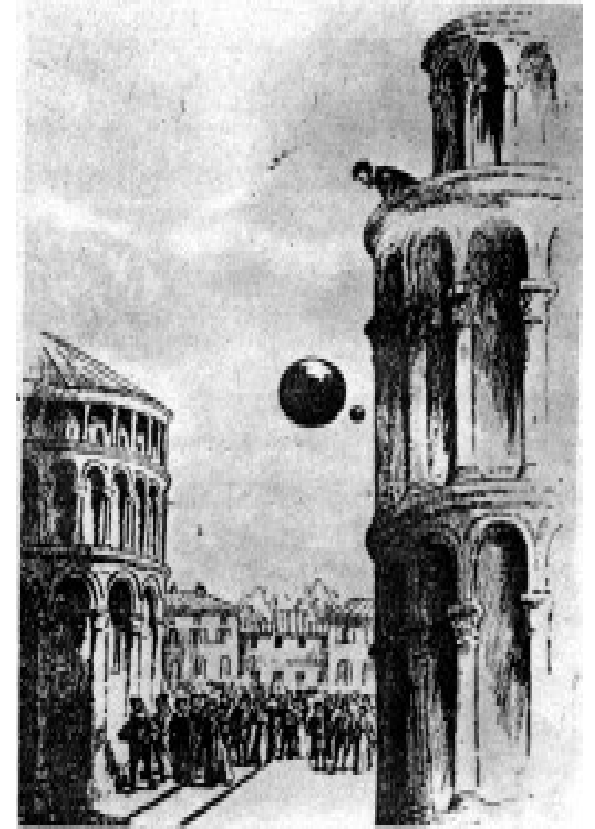
मानलजिए कि दो गेंदें हैं लोहे की बनी हुई। उनका नाप, सतह की चिकनाहट और क्षेत्रफल बिलकुल बराबर हैं। फ़र्क सिर्फ़ इतना है कि एक ठोस है और दूसरी खोखली। नतीजतन ठोस गेंद का वज़न 10 किलो है जबकि खोखली गेंद का वज़न मात्र 1 किलो। अब अगर इन्हें किसी ऊँची जगह से एक साथ गिराया जाय तो क्या दोनों एक साथ ज़मीन पर पहुँचेंगी या एक के बाद एक?

आमतौर पर इस सवाल का जवाब तपाक से यूँ दिया है— भारी वाली गेंद पहले पहुँचेगी। पर वास्तव में ऐसा होता नहीं है। सच यह है कि अगर हवा से उत्पन्न रूकावट को बिलकुल ख़त्म कर दिया जाए या दोनों गेंदों के लिए बराबर कर दिया जाए तो दोनों एक ही गति से, एक साथ ज़मीन पर पहुँचेगी। इन गेंदों के नाप, सतह की चिकनाहट और क्षेत्रफल को बराबर इसीलिए रखा गया है ताकि हवा से उत्पन्न रूकावट दोनों पर समान रूप से लागू हो।

इस तथ्य को आज से लगभग तीन सौ साल पहले गैलिलियो ने सिद्ध कर दिया था। परन्तु आज भी हम अक्सर यह कहने की गलती कर बैठते हैं कि भारी चीज़ें तेज़ी से और पहले गिरेंगी।

कहा जाता है कि गैलिलियो ने इस सिद्धान्त के लिए इटली के

पीसा शहर की झुकी मीनार (लीनिंग टावर) पर चढ़कर एक प्रयोग किया था। उन्होंने दो पीसावासियों की मौजूदगी में मीनार से दो अलग-अलग वज़न की गेंदें एक साथ गिराईं। दोनों एक साथ नीचे आ गिरीं थीं। वैसे गैलिलियो के अपने दस्तावेज़ों में ऐसे किसी प्रयोग का कोई ज़िक्र नहीं मिलता।



बहरहाल, गैलिलियो ने खुद यह प्रयोग किया हो या नहीं, प्राचीन यूनानी मत को गलत साबित करके यह सिद्ध करने का श्रेय गैलिलियो को ही जाता है कि ऊँचाई से गिरने वाली चीज़ों की गति उनके वज़न से स्वतंत्र होती है। देखिए गैलिलियो के तथाकथित प्रयोग का एक चित्रकार द्वारा कल्पित चित्र।

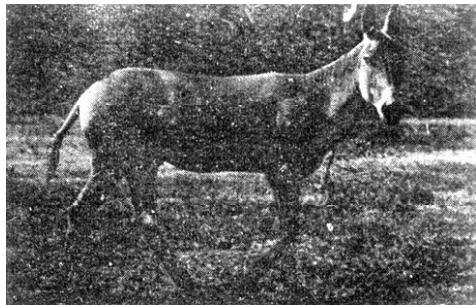




## ज़रा ध्यान से देखिए!

विभिन्न जीव-जन्तुओं में शरीर के नाप के साथ-साथ शरीर के विभिन्न अंगों की बनावट कैसे बदलती जाती है, यह आप इन चार जन्तुओं के चित्रों से समझ सकते हैं।

सुन्दर, पतली और नाजुक टाँगों के बावजूद हिरण अपना वजन इन पर बखूबी उठा लेते हैं। और साथ ही साथ वे इन्हीं टाँगों पर कुलाचें भरते घूमते हैं। हिरण की तुलना में नाप में बड़े गधे या जेब्रा की टाँगों की बनावट देखिए। इनकी टाँगें सुन्दर और सुडौल तो हैं पर पतली नहीं क्योंकि हिरण की तुलना में उनका वजन अधिक होता है। भारी-



भरकम गेंडे की टाँगों पर नज़र डालिए। गेंडा मोटा होने के बावजूद बहुत तेज़ी से भागता है। उसकी इस खासियत के लिए ही टाँगों का मोटा और नाटा होना ज़रूरी है। हाथी की टाँगें तो आपने देखी होंगी। किसी पेड़ के तने से कम नहीं होतीं। भला क्यों?

इसी तरह जिराफ की टाँगें लम्बी, सुडौल पर कुछ फैली हुई - सी! क्यों होती हैं ऐसी? सोचकर बताइए!

