

महान वैज्ञानिक

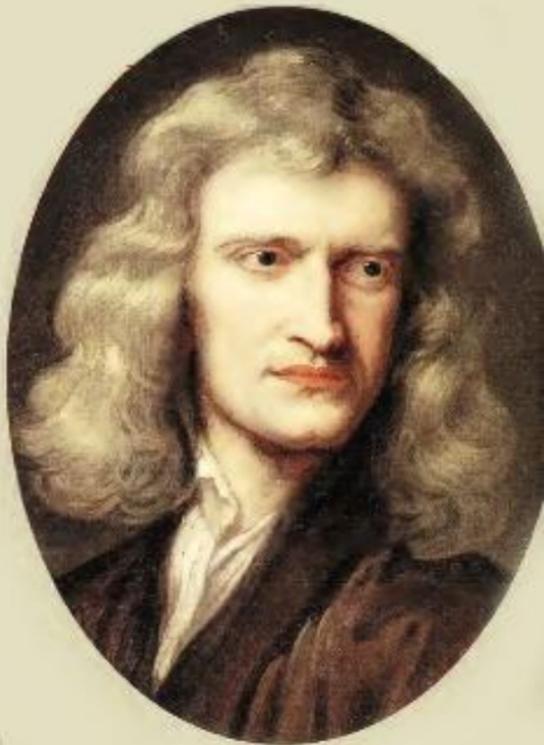
# आइजैक न्यूटन

सचित्र जीवनी



ज़रा एक ऐसी दुनिया की कल्पना करें जहां कोई यह बात नहीं समझता हो कि चंद्रमा, पृथ्वी की परिक्रमा क्यों करता है, या फिर पृथ्वी, सूर्य के चारों ओर क्यों घूमती है. हवा में छोड़ने के बाद चीजें क्यों ज़मीन की ओर गिरती हैं, और जब चीज़ों को एक स्थान पर रखा जाए तो फिर वे वहां क्यों टिकी रहती हैं.

आइज़ैक न्यूटन से पहले की दुनिया ऐसी ही थी. न्यूटन, अपने समय के महानतम वैज्ञानिकों और गणितज्ञों में से एक थे. यद्यपि कई लोगों ने उनके सिद्धांतों की आलोचना भी की, पर न्यूटन ने गुरुत्वाकर्षण, बलों और गति की समझ की एक पक्की नींव रखी.



आइज़ैक न्यूटन को अभी भी उनकी उपलब्धियों के लिए याद और सम्मानित किया जाता है.



## क्रिसमस बालक

न्यूटन के ज़माने में इस्तेमाल किए गए कैलेंडर के अनुसार, उनका जन्मदिन दिसंबर 25, 1642 था. लेकिन आज के कैलेंडर के अनुसार उनका जन्मदिन 4 जनवरी, 1643 होता.

उन्होंने एक महत्वपूर्ण और नई गणित का इजाद किया, जिसे "कैलकुलस" कहा जाता है. अभी भी गणितज्ञ, वैज्ञानिक और इंजीनियर उसका उपयोग करते हैं.

आइजैक न्यूटन का जन्म 25 दिसंबर 1642 को वूलस्टोर्पे-बाय-कॉलस्टरवर्थ, लिंकनशायर, इंग्लैंड में हुआ था. उनके पिता का नाम भी आइजैक न्यूटन ही था. वो एक भेड़ों के किसान थे. बेटे के पैदा होने से तीन महीने पहले ही उनकी मृत्यु हो गई थी. आइजैक का जन्म नौ महीने से पहले ही हुआ था, इसलिए वो बहुत कमजोर था और उसके जीने की उम्मीद बहुत कम थी.

जब आइजैक 3 साल का था, तब उसकी माँ, हन्ना ने दोबारा शादी की. उसके बाद वो अपने नए पति बरनबास स्मिथ के साथ रहने चली गईं. नए पति ने उन्हें, आइजैक को साथ लाने नहीं दिया. हन्ना ने बेटे को अपने माता-पिता की देखभाल में छोड़ा. इसलिए अगले सात वर्षों में आइजैक ने अपनी माँ को बहुत कम ही देखा. नए पति के साथ हन्ना के तीन और बच्चे हुए.



न्यूटन, ग्रामीण इलाके में बड़ा हुआ.

आइजैक, पड़ोस के स्थानीय स्कूलों में पढ़ा. वहां के शिक्षकों के अनुसार वो आलसी था और पढ़ाई पर कम ध्यान देता था. आइजैक की लिखाई में दुःख और क्रोध झलकता था, जिसका कारण माँ द्वारा उसे छोड़ना हो सकता था. जब 1653 में बरनबास स्मिथ की मृत्यु हुई, तो फिर हन्ना आइजैक के पास लौट आई. वो अपने तीन अन्य बच्चों को भी साथ लाई.

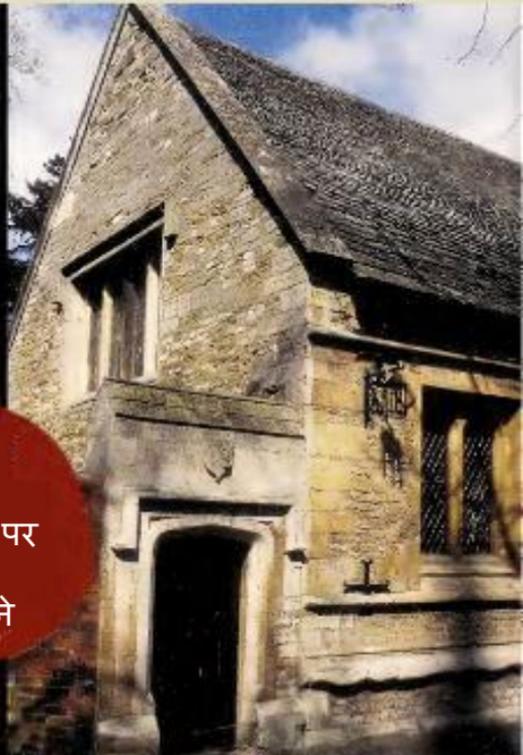
दो साल बाद, 12 साल की उम्र में, आइजैक ने ग्रांथम के किंग्स स्कूल में पढ़ने के लिए घर छोड़ा. उस काल में कई परिवारों के लड़के अक्सर घर छोड़कर स्कूल जाते थे. आइजैक ने वहां कई बुनियादी विषय सीखे, लेकिन गणित नहीं सीखी, क्योंकि गणित वहां पढ़ाई ही नहीं जाती थी. आइजैक को वहां की पढ़ाई बहुत उबाऊ लगी. इसलिए, अपने ही बलबूते आइजैक ने खोज की, प्रयोग किए और दुनिया कैसे काम करती है इस विषय पर सवाल पूछे.

## बहुत पुराना स्कूल

किंग्स स्कूल, जिसमें न्यूटन ने 1655 से 1660 तक पढ़ाई की, में 500 से अधिक वर्षों से लड़के पढ़ रहे हैं. न्यूटन के जमाने की तुलना में अब स्कूल बहुत बढ़ गया है. आज उस स्कूल में 950 से अधिक छात्र हैं.

### क्या तुम्हें पता है?

किसी ने "आई. न्यूटन" नाम किंग्स स्कूल की एक खिड़की पर खोदा (उकेरा) था. ऐसा माना जाता है कि आइजैक न्यूटन ने ही वो नक्काशी की थी.



जब आइजैक 17 वर्ष का हुआ तो माँ ने उसे किंग्स स्कूल छोड़ने को कहा. वो चाहती थीं कि वो भी अपने पिता की तरह ही भेड़ों का किसान बने. आइजैक, माँ के फैसले से खुश नहीं था, और एक किसान के रूप में वो सफल भी नहीं हुआ.

अगले साल, माँ ने उसे किंग्स स्कूल वापस भेज दिया. एक साल में, आइजैक ट्रिनिटी कॉलेज जाने के लिए तैयार हुआ, जो केंब्रिज विश्वविद्यालय का हिस्सा था. विश्वविद्यालय के छात्र प्राचीन यूनानी दार्शनिक, अरस्तू का अध्ययन करते थे. लेकिन न्यूटन नए-नए विचारों के बारे में पढ़ना चाहता था. अपने दम पर, आइजैक ने अपने काल के आधुनिक दार्शनिकों और वैज्ञानिकों – डेकार्टे, कॉपरनिकस और गैलीलियो के विचारों का अध्ययन किया. न्यूटन ने जनवरी 1665 में केंब्रिज से स्नातक की डिग्री हासिल की.

किंवदंती के अनुसार एक पेड़ से सेब के गिरने को देखकर, गुरुत्वाकर्षण कैसे काम करता है उसका आभास न्यूटन को हुआ.

किंग्स स्कूल में न्यूटन का रिकॉर्ड काफी अच्छा था.



प्रकृति कैसे काम करती है? यह पता लगाने के लिए न्यूटन ने गणित का उपयोग किया। वास्तव में, उन्होंने एक नए प्रकार की गणित विकसित की जिसे उन्होंने "फ्लक्सऑस" विधि कहा। बाद में उसे "कैलकुलस" कहा गया। न्यूटन अपने गणितीय नतीजों को तब तक प्रकाशित नहीं करता था जब तक वो किसी समस्या का अंतिम हल नहीं निकाल लेता था, पर इस काम में कभी-कभी कई साल लग जाते थे।

न्यूटन की "गति" और "गुरुत्वाकर्षण" जैसे प्राकृतिक बलों में विशेष दिलचस्पी थी, जिनके कारण चीज़ें स्थानांतरित होती थीं या फिर एक ही स्थान पर बनी रहती थीं। न्यूटन को इन बलों का कारण पता नहीं था, लेकिन उसे इतना पता था कि वो उनके प्रभावों को माप सकता था। न्यूटन ने प्रकाश का भी अध्ययन किया। कांच के तिकोन आकार के एक प्रिज्म से न्यूटन ने दिखाया कि सफेद प्रकाश में इंद्रधनुष के सभी रंग शामिल थे। न्यूटन ने अपना अधिकांश जीवन प्राकृतिक घटनाओं को समझने में बिताया।



### "न्यूटन को आने दो!"

अंग्रेजी के प्रसिद्ध लेखक अलेक्जेंडर पोप ने न्यूटन के बारे में लिखा:

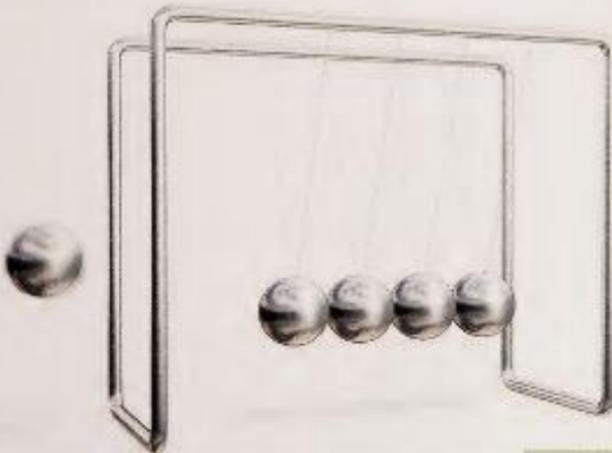
"प्रकृति और उसके नियम रात के अँधेरे में छिपे थे।  
भगवान ने कहा, न्यूटन को आने दो!  
और उसे प्रकाश लाने दो।"

पोप का मतलब था कि जब दुनिया के प्राकृतिक रहस्यों को अन्य लोग नहीं खोज पाए, तब उन्हें समझने के लिए ही ईश्वर ने न्यूटन को भेजा।

## लौरा बस्सी [1711-1778]



आइजैक न्यूटन के शोध का अध्ययन करने वाली और उनके प्रचार-प्रसार करने वालों में इटली की वैज्ञानिक लौरा बस्सी अग्रणी थीं। किसी भी यूरोपीय विश्वविद्यालय में भौतिकी पढ़ाने वाली वो पहली महिला भी थीं। बस्सी ने 28 साल तक न्यूटन के भौतिकी पाठ्यक्रम को पढ़ाया। उन्होंने न्यूटन के विचारों का इटली में प्रचार-प्रसार करने के लिए सबसे अधिक काम किया। बस्सी को प्रोफेसर का काम करने के साथ-साथ, शादी के बाद 12 बच्चों की परवरिश भी करनी पड़ी। बस्सी ने विश्वविद्यालय में अधिक जिम्मेदारियों, बेहतर वेतन और प्रयोगों के लिए बेहतर उपकरण के लिए भी लड़ाई लड़ी।



"न्यूटन का पालना" नामक एक खिलौना, न्यूटन के कुछ नियमों को दर्शाता है।

## न्यूटन के विचार

### "प्रिंसिपिया"

न्यूटन, ट्रिनिटी कॉलेज में प्रोफेसर बन गए. उन्होंने दिन और रात, अध्ययन, प्रयोग करना और समस्याएँ हल करना जारी रखा. 1672 में, 30 वर्ष की आयु में, न्यूटन को रॉयल सोसाइटी का सदस्य बनने के लिए आमंत्रित किया गया. रॉयल सोसाइटी, वैज्ञानिक अनुसंधान को समर्थन देने के लिए बनाई गई थी.

सोसायटी के सदस्य अक्सर मिलते थे और उन चीजों के बारे में चर्चा करते थे जो उन्हें हैरान करती थीं. अगर वे किसी समस्या को हल नहीं कर पाते, तो वे चुनौती के रूप में उसे किसी और को दे देते थे. न्यूटन, गणितीय समस्याओं को हल करने में सर्वश्रेष्ठ माने जाते थे.

1687 में न्यूटन ने तीन पुस्तकों का एक सेट प्रकाशित किया जिसमें उन्होंने अपने सिद्धांतों का वर्णन किया था. "फिलोसोफी नेचुरलिस प्रिंसिपिया मैथेमैटिका" (उसे अक्सर सिर्फ "प्रिंसिपिया" बुलाया गया) तब तक के सबसे महत्वपूर्ण वैज्ञानिक कार्यों में से एक बन गया.

इस पुस्तक ने उन्हें अंतहीन प्रसिद्धि दिलाई.

"प्रिंसिपिया" में काफी जटिल गणित थी, इसलिए उसे समझना मुश्किल था. लेकिन एक इतिहासकार के अनुसार, न्यूटन ने दिखाया कि "सरल कानून, जटिल चीजों की व्याख्या करते हैं."

### "डार्क फ़ोर्स" या अंधेरा बल?

उस समय दार्शनिकों ने न्यूटन के गुरुत्वाकर्षण के सिद्धांत की आलोचना की क्योंकि न्यूटन ने यह नहीं बताया कि गुरुत्वाकर्षण क्यों एक रहस्यमय, अंधेरे बल की तरह लगता था, जो लोगों को भयभीत करता था. न्यूटन ने यह नहीं बताया कि गुरुत्वाकर्षण क्या था; उसने केवल यह बताया कि गुरुत्वाकर्षण किस से तरह चीजों को प्रभावित करता था.

### "द न्यूटन"

आइजैक न्यूटन के सम्मान में, बल मापने के लिए उपयोग की जाने वाली मानक अंतरराष्ट्रीय इकाई को "न्यूटन" कहा गया.

न्यूटन ने गुरुत्वाकर्षण के नियम प्रस्तुत किये, जिससे पता चला कि आकाशीय पिंड, जैसे कि ग्रह, एक-दूसरे की ओर क्यों आकर्षित होते हैं। उन्होंने यह समझाया कि वस्तुएं हवा और पानी में कैसे चलती हैं। उन्होंने अंतरिक्ष में ग्रहों और अन्य पिंडों की गति की भी व्याख्या की।

## "न्यूटन की यांत्रिकी"

न्यूटन ने बहुत अच्छी तरह से बलों की व्याख्या की, कि चीज़ें कैसे स्थानांतरित होती हैं। इसलिए आज भी इस प्रणाली को "न्यूटन की यांत्रिकी" कहा जाता है। न्यूटन की गणित का उपयोग करते हुए, आप स्ट्रॉबेरी, कटोरे में कैसे गिरती है उसके मार्ग का नक्शा बना सकते हैं। पत्थर गिराने के बाद कितनी तेजी से गिरेगा या किसी किताब को उठाने के लिए कितना बल लगेगा आप वो भी जान सकते हैं। हम पृथ्वी के चारों ओर चंद्रमा की परिक्रमा का वर्णन कर सकते हैं। असल में हम किसी भी गतिशील चीज़ को न्यूटन की गणित द्वारा समझ सकते हैं।

स्ट्रॉबेरी, गुरुत्वाकर्षण के कारण ही गिरती है, और इस प्राकृतिक बल को न्यूटन ने समझाया था। दूध के छींटे भी, न्यूटन के गति के एक नियम को दर्शाते हैं।



## न्यूटन के गति के नियम

आइजैक न्यूटन संभवतः अपने गति के तीन नियमों के लिए सबसे ज्यादा प्रसिद्ध हैं। यह नियम बताते हैं कि जब वस्तुएं चलती हैं या जब वे स्थिर होती हैं, तब क्या होता है। उन्होंने "प्रिंसिपिया" में अपने गति के नियमों का वर्णन किया।

### पहला नियम

न्यूटन के गति के पहला नियम को "जड़त्व का नियम" भी कहा जाता है। जड़ता का अर्थ होता है गति में परिवर्तन का प्रतिरोध। साधारण भाषा में, गति का यह नियम कहता है:

कोई भी वस्तु जो स्थिर हो या जो किसी सीधी रेखा में तेजी से आगे बढ़ रही हो, वो तब तक उसी तरह रहेगी, जब तक कोई बाहरी बल उस पर कार्य नहीं करता है। न्यूटन का मतलब था कि जब तक कोई नया बल किसी वस्तु पर जोर नहीं लगाता या उसे धक्का नहीं देता है, तब तक उस वस्तु की गति नहीं बदलेगी। चीजें जो स्थिर हैं, वो अभी भी स्थिर रहेंगी। जो चीजें एक सीधी रेखा में स्थिर गति से चल रही हैं, वो चीजें वैसा ही चलती रहेंगी।



न्यूटन के पहले नियम के अनुसार - किसी साइकिल की गति तब तक नहीं बदलेगी जब तक कि कोई बाहरी बल - जैसे ब्रेक, उसे नहीं बदलता है।

बेशक, आमतौर पर कम-से-कम एक बाहरी बल होता है - गुरुत्वाकर्षण. उस बल के कारण ही धनुष से निकला हुआ तीर, अंतरिक्ष में सीधे ऊपर जाने के बजाए अंत में जमीन पर आकर गिरता है.

## दूसरा नियम

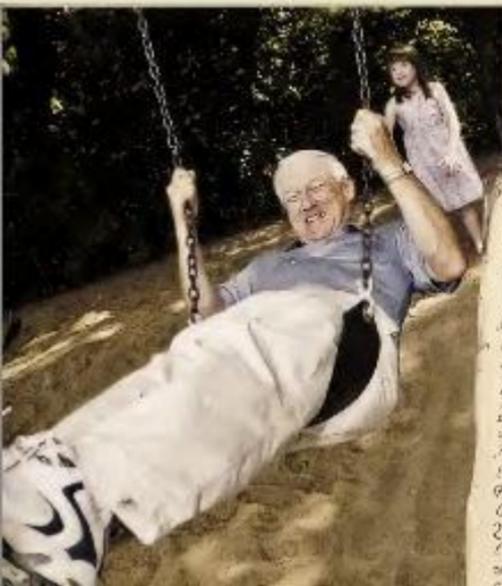
न्यूटन के गति के दूसरे नियम को अक्सर "त्वरण का नियम" कहा जाता है.

उसके अनुसार:

किसी वस्तु की गति में परिवर्तन उस पर लागू बल की मात्रा, बल की दिशा, और वस्तु के द्रव्यमान पर निर्भर करता है.

यह नियम बताता है कि जब कोई चीज, किसी दूसरी वस्तु को धक्का देती है या खींचती है, तो फिर क्या होता है. बल जितना बलशाली होगा, वस्तु उतनी ही तेज या धीमी होगी. किसी भारी वस्तु को तेज या धीमा करने के लिए एक मजबूत बल की आवश्यकता होगी. उदाहरण के लिए, कार की तुलना में साइकिल को रोकना आसान होगा. इस नियम के अनुसार कोई भी वस्तु उसी दिशा में आगे बढ़ेगी जिस दिशा में बल लग रहा होगा.

एक वयस्क को, बच्चे की तुलना में, झूले पर धक्का देने में अधिक बल लगेगा.



न्यूटन ने विज्ञान और धर्म जैसे अन्य विषयों के बारे में भी बहुत कुछ लिखा.



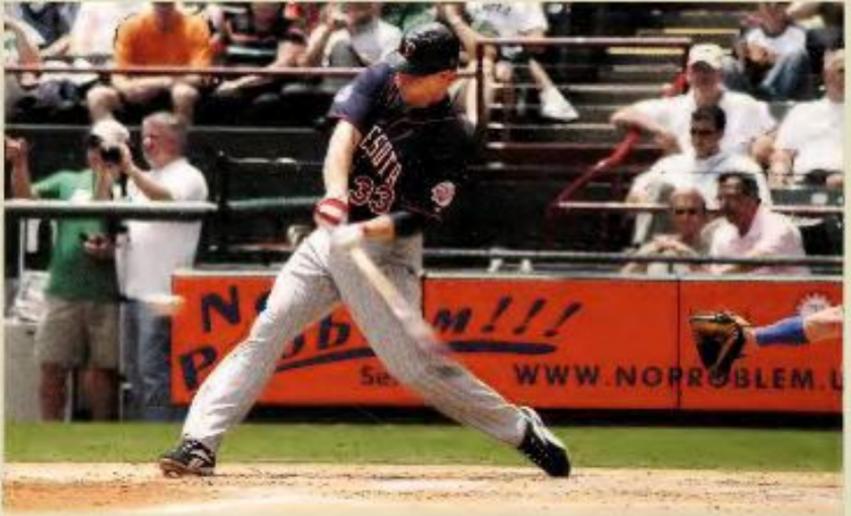
## तीसरा नियम

न्यूटन का गति का तीसरा नियम, क्रिया और प्रतिक्रिया (एक्शन-रिएक्शन) का नियम है। इस नियम के अनुसार:

प्रत्येक क्रिया की, एक समान और विपरीत प्रतिक्रिया होती है।

न्यूटन ने समझाया कि जब कोई बल किसी वस्तु को धकेलता है, तो वो वस्तु बल को विपरीत दिशा में पीछे धकेलती है। इस पीछे धकेलने वाले बल को प्रतिक्रिया बल (रिएक्शन) कहा जाता है।

यह नियम समझाता है कि हम पानी में नाव क्यों चला पाते हैं। पानी भी चप्पू को उतने ही ज़ोर से वापस धकेलता है जितने ज़ोर से चप्पू, पानी को धकेलता है, जिससे नाव आगे चलती है। नियम यह भी समझाता है कि गुरुत्वाकर्षण के खिंचाव से कुर्सी, फर्श से क्यों नहीं टकराती है - फर्श भी गुरुत्वाकर्षण के बल को ऑफसेट करने के लिए उसे पीछे की ओर धकेलता है। जब आप गेंद को बल्ले से मारते हैं, तब बल्ला तो गेंद को धकेलता ही है, लेकिन गेंद भी बल्ले को धकेलती है।



बेसबॉल और क्रिकेट के खिलाड़ी, अक्सर गति के तीसरे नियम का लाभ उठाते हैं।

## गति का मज़ा

जो लोग बर्फ पर स्केटिंग करते हैं वो यह नहीं जानते हैं, कि वे स्टंट प्रदर्शनों के लिए न्यूटन के गति नियमों का उपयोग कर रहे हैं। जो स्केटर पहाड़ी से नीचे आता है, वो गुरुत्वाकर्षण बल के कारण ही गति पकड़ता है। ढलान की प्रतिक्रिया-बल, स्केटर को ढलान से दूर और आगे धकेलती है। घर्षण और वायु के प्रतिरोध, दोनों आगे की गति का विरोध करते हैं और स्केटर की स्पीड को हल्के-हल्के धीमा करते हैं।

यदि कोई स्नोबोर्डर, बोर्ड के तल पर मोम रगड़ता है, तो उससे बोर्ड और बर्फ के बीच घर्षण कुछ और कम होगा, और बोर्ड अधिक तेजी से आगे बढ़ेगा। स्नोबोर्डर हवा का प्रतिरोध कम करने और गति बढ़ाने के लिए आगे की ओर झुक सकता है। स्केटर के एक ओर झुकने से बोर्ड एक ओर मुड़ जाता है, और उससे प्रतिक्रिया बल की दिशा बदल जाती है।

न्यूटन के नियमों के कारण ही स्केटर्स और स्नोबोर्डर्स अपने खेल का आनंद ले पाते हैं।

# प्राकृतिक बलों को समझना

## गुरुत्वाकर्षण

आइज़ैक न्यूटन, यह दिखाने वाले पहले व्यक्ति थे कि जिस बल के कारण बाकी ग्रह, सूर्य के चारों ओर घूमते हैं, वही बल चीजों को पृथ्वी पर गिराता है। एक किंवदंती के अनुसार, न्यूटन को गुरुत्वाकर्षण का पता तब लगा जब उसने पेड़ से एक सेब को गिरते देखा। न्यूटन को लगा कि गुरुत्वाकर्षण नै, सेब और चंद्रमा दोनों को, पृथ्वी की ओर आकर्षित किया जाएगा। किंवदंती शायद सच न हो, लेकिन न्यूटन ने गुरुत्वाकर्षण के बारे में तब सीखा जब वो ग्रामीण इलाकों में अपना समय बिता रहे थे।

गुरुत्वाकर्षण वो है जो हमें जमीन पर रखता है और हमें अंतरिक्ष में तैरने से रोकता है। वो पृथ्वी को, सूर्य के चारों ओर और चंद्रमा को, पृथ्वी के चारों ओर घुमाता है। गुरुत्वाकर्षण के बिना ब्रह्मांड एक साथ नहीं रह सकता था। इसलिए गुरुत्वाकर्षण शायद सबसे महत्वपूर्ण बल है।

आकाश में ग्रहों को देखकर, न्यूटन को पता चला कि ग्रहों को सूर्य की ओर खींचा जा रहा है। ग्रह, सूर्य के जितने करीब थे, उनपर सूर्य का बल उतना ही अधिक था।

## पृथ्वी से पलायन

यदि आप किसी चीज को बहुत तेजी से धकेलेगे, तो उस वस्तु में पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण की गिरफ्त से बचने और ब्रह्मांड में जाने के लिए पर्याप्त बल होगा। "पलायन-वेग" (एस्केप-वेलोसिटी) - गुरुत्वाकर्षण के खिंचाव से बचने के लिए आवश्यक गति होती है। पृथ्वी की सतह पर, एस्केप-वेलोसिटी लगभग 7 मील (11.2 किलोमीटर) प्रति सेकंड होती है, जो पिस्तौल से निकली गोली (बुलेट) की तुलना में 10 गुना तेज होती है। शक्तिशाली रॉकेट इंजनों से पलायन-वेग तक पहुँचा जा सकता है और उससे अंतरिक्ष-यान पृथ्वी की कक्षा से बाहर निकल सकते हैं।



## एमिली डी ब्रेटुइल (1708-1748)



फ्रांसीसी गणितज्ञ और भौतिक विज्ञानी एमिली डी ब्रेटुइल न्यूटन की अनयायी थीं। वो एक धनी परिवार में जन्मी, और उन्होंने एक अच्छी शिक्षा प्राप्त की, जो उस काल की अधिकांश लड़कियों के लिए असंभव था। शादी और तीन बच्चे होने के बाद उन्होंने न्यूटन के काम का अध्ययन शुरू किया। डी ब्रेटुइल की सबसे बड़ी उपलब्धि संभवतः न्यूटन की पुस्तक "प्रिंसिपिया" को फ्रेंच में अनुवाद करना था।

उसके कारण न्यूटन का काम पूरे फ्रांस में फैला। अनुवाद में डी ब्रेटुइल ने अपनी टिप्पणियाँ और सिद्धांत भी शामिल किये। उनका अनुवाद आज भी उपयोग किया जाता है।

गुरुत्वाकर्षण के कारण ही सूर्य के चारों ओर परिक्रमा करते सारे ग्रह, अपनी-अपनी कक्षाओं में ही घूमते हैं।



न्यूटन ने चंद्रमा का भी अवलोकन किया और वो इस निष्कर्ष पर पहुंचे कि चंद्रमा, पृथ्वी की ओर खिंच रहा था. उन्हें लगा कि यदि पृथ्वी का गुरुत्वाकर्षण कभी चंद्रमा को खींचना बंद कर दे, तो चंद्रमा एक सीधी रेखा में, पृथ्वी से दूर चला जाएगा. चंद्रमा पर पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण का बल उसे पृथ्वी के चारों ओर एक गोले में घुमाता है.

किसी डोर के अंत में आप एक गेंद की कल्पना करें. यदि आप अपने सिर के चारों ओर गेंद को घुमाएंगे, तो डोर का तनाव गुरुत्वाकर्षण की तरह काम करेगा. वो गेंद को एक गोले में घुमाता रहेगा. यदि आप डोर को छोड़ देंगे तो गेंद एक सीधी रेखा में उड़ जाएगी. पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण के बिना, चंद्रमा भी वही करता.

पृथ्वी का गुरुत्वाकर्षण, चंद्रमा को पृथ्वी तक क्यों नहीं खींचता है? क्योंकि चंद्रमा की अपनी गति के कारण उसमें ऊर्जा होती है. यदि कोई विशाल बल, चंद्रमा की चाल को रोक दे, तो वो अपनी ऊर्जा को खो देगा और पृथ्वी पर आकर गिर जाएगा.

एक खम्बे, डोर, और गेंद के साथ इसे प्रयोग द्वारा दिखाया जा सकता है कि गुरुत्वाकर्षण का बल किस प्रकार चंद्रमा को, पृथ्वी से दूर जाने से रोकता है.





## क्यों रोलर-कोस्टर से आपको पेट में अजीब सा लगता है?

जब आप कुछ ऊंचा कूदते हैं या फिर रोलर-कोस्टर से खड़ी ढलान पर चढ़ते हैं, तो आपको लगेगा कि गुरुत्वाकर्षण आप पर काम कर रहा है। ऐसा होने पर आप खुद को भारहीन महसूस करेंगे, क्योंकि आपके नीचे कोई प्रतिक्रिया-बल नहीं होगा। रोलर-कोस्टर राइड में, गुरुत्वाकर्षण आपको और आपकी सीट को समान गति से नीचे की ओर त्वरित करेगा। आपके शरीर के अंदर जो भी है वो नीचे की ओर खिंचेगा, लेकिन चूंकि शरीर में ज्यादातर होता पानी है, इसलिए बाहर की तुलना में वहां अधिक प्रतिरोध होगा। वो आपके आंतरिक अंगों को, आपके शरीर के बाहरी अंगों की तुलना में तेजी से त्वरित होने से रोकेगा। अब सबसे पहले आप एक झटका महसूस करेंगे, जैसे कि आपका पेट, आपके मुंह में आ गया हो। फिर आपके शरीर के बाहरी और अंदरूनी भाग एक-साथ आएंगे। फिर सब कुछ एक साथ त्वरित होगा, और आप कुछ क्षणों के लिए खुद को सामान्य महसूस करेंगे - जब तक कि रोलर-कोस्टर अगले ढलान तक नहीं पहुंचता।

## सफ़ेद प्रकाश

आइज़ैक न्यूटन ने प्रकाश सम्बन्धी महत्वपूर्ण खोजें भी कीं. तब वैज्ञानिकों का मानना था कि सफ़ेद प्रकाश प्राकृतिक प्रकाश था, और यह प्रकाश, हवा या पानी से गुजरने के बाद रंगीन प्रकाश में बदल जाता था. वैज्ञानिकों ने सोचा कि इंद्रधनुष - सभी रंगों का प्रदर्शन, या स्पेक्ट्रम - एक प्रकार के प्रिज़्म से आया होगा, जिसने प्रकाश को बदला होगा.

न्यूटन ने दो ग्लास प्रिज़्मों के साथ एक प्रयोग किया. उन्होंने पाया कि यदि एक प्रिज़्म से आने वाले स्पेक्ट्रम को दूसरे प्रिज़्म से निकाला जाता है, तो फिर रंग नहीं बदलते हैं. इससे वो समझे कि इंद्रधनुष के सभी रंग, सफ़ेद रोशनी से ही बनते थे. सफ़ेद रोशनी प्रिज़्म से गुजरने के बाद अलग-अलग रंगों में बंट जाती थी.

न्यूटन के शोध ने इंद्रधनुष की निर्माण प्रक्रिया को समझाया.

न्यूटन ने वैज्ञानिकों की प्रकाश सम्बन्धी समझ को बदला, लेकिन कई लोगों ने उनके विचारों की आलोचना भी की. न्यूटन अपने विचारों का बचाव करते-करते इतना थक गए थे, कि प्रकाश के बारे में उन्होंने जो कुछ भी सीखा था, उसे उन्होंने अगले 30 सालों तक प्रकाशित ही नहीं किया.

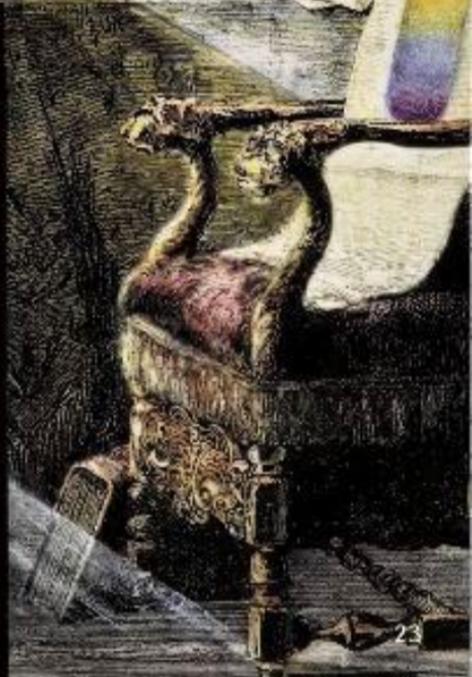


सफ़ेद रोशनी सभी रंगों का एक संयोजन है. प्रिज़्म, उन रंगों को अलग-अलग करता है और तब वे सभी को दिखाई देते हैं.



## दिग्गजों के कन्धों पर

आइज़ैक न्यूटन ने लिखा कि अगर वो अन्य लोगों की तुलना में अधिक दूर तक देख पाए तो वो इसलिए संभव हुआ क्योंकि वो अतीत के "दिग्गजों के कन्धों" पर खड़े थे. न्यूटन की खोजें, अतीत के तमाम वैज्ञानिकों के विचारों और उनके प्रयोगों की नींव पर खड़ी थीं. यह बात तमाम वैज्ञानिक खोजों के बारे में सच है - कई आविष्कार और नियम अतीत के वैज्ञानिकों के शोध पर टिके होते हैं. भविष्य के वैज्ञानिक आज की खोजों का उपयोग करके अग्रणी ज्ञान हासिल करेंगे.



## न्यूटन - एक आविष्कारक

आइजैक न्यूटन न केवल एक भौतिक विज्ञानी और गणितज्ञ थे, बल्कि एक आविष्कारक भी थे। उनके कुछ आविष्कारों का उपयोग आज भी किया जाता है - जैसे कि "रिफ्लेक्टर टेलीस्कोप", जो एक दर्पण का उपयोग करता है। दर्पणों के उपयोग ने, घुमावदार लेंसों की तुलना में, टेलिस्कोप को बेहतर बनाया। न्यूटन की दूरबीन (टेलिस्कोप) विशेष रूप से तारों के समूहों को देखने के लिए बहुत अच्छी थी।

उच्च गुणवत्ता वाले लेंस न्यूटन के लिए महत्वपूर्ण थे। उन्होंने एक प्रयोग में दिखाया कि अगर एक लेंस और एक कांच की प्लेट पर प्रकाश को एक निश्चित कोण पर प्रकाश चमकाया जाए तो प्रकाश के रिंग्स (छल्ले) बनते हैं। इन छल्लों यानी "न्यूटन-रिंग्स" को आज भी लेंसों की सतही गुणवत्ता परखने के लिए उपयोग किया जाता है।

न्यूटन ने एक सूत्र बनाया - लेंस समीकरण - जो यह बताता है कि कोई लेंस कितनी दूरी पर प्रकाश केंद्रित करेगा। उस सूत्र का उपयोग दूरबीन, सूक्ष्मदर्शी, पढ़ने के चश्मे और लेंस के सभी उपकरण बनाने में काम में लाया जाता है।

न्यूटन पहले वैज्ञानिक थे जिन्होंने "सेक्सटैन्ट" का वर्णन किया। इस उपकरण के बनने के कई साल बाद, नाविक सूर्य और सितारों की स्थितियों के आधार पर समुद्र में अपनी स्थिति को पता कर सकते थे।



## मुर्गियों के लिए न्यूटन के नियम

न्यूटन इतने प्रसिद्ध और महत्वपूर्ण वैज्ञानिक थे कि लोग अक्सर उनके बारे में चटकले गढ़ते थे. न्यूटन के गति और गुरुत्वाकर्षण के नियमों के बारे में यहां एक प्रचलित मजाक है.

मुर्गी ने सड़क क्यों पार की?

**गति का पहला नियम** : आराम कर रही मुर्गियाँ आराम ही करती रहती हैं. जबकि जो मुर्गियाँ गतिशील होती हैं वे ही सड़क पार करती हैं.



**गति का दूसरा नियम**: मुर्गी को धकेल दिया गया.

**गति का तीसरा नियम**: एक मुर्गी को एक दूसरी मुर्गी ने इतनी ज़ोर से धक्का दिया, कि उससे पहली मुर्गी खुद गिर पड़ी.



**गुरुत्वाकर्षण का नियम**: मुर्गी, सड़क के पार इंतज़ार कर रही बड़ी मुर्गी की ओर आकर्षित हुई.

## समस्याएं हल करने वाला दिग्गज

1696 में न्यूटन को रॉयल मिंट (टकसाल) जहाँ ब्रिटिश सिक्के बनते थे, का प्रभारी बनाया गया. उनका काम पुराने हस्तनिर्मित सिक्कों को अब मशीनों द्वारा बनाना था. उनका काम नकली सिक्के बनाने वाले चोरों को भी पकड़ना था.

टकसाल में न्यूटन की सेवा के सम्मान में, इंग्लैंड की महारानी ऐनी ने उन्हें "नाईट" का खिताब दिया. तब से वो सर आइजक न्यूटन बन गए. न्यूटन को अभी भी विज्ञान और गणित में दिलचस्पी थी. हालाँकि, 1703 में वे रॉयल सोसाइटी के अध्यक्ष बने. यह सोसाइटी, वैज्ञानिक अनुसंधान में उत्कृष्टता को बढ़ावा देती थी. पर उन्होंने कभी भी कठिन गणितीय समस्याओं को हल करना बंद नहीं किया. जब एक स्विस गणितज्ञ ने यूरोप के सभी गणितज्ञों के सामने एक समस्या रखी, तो न्यूटन ने उस चुनौती को स्वीकार किया.

**न्यूटन, मृत्यु पर्यन्त रॉयल सोसाइटी के अध्यक्ष बने रहे.**



न्यूटन - विचारों के इतिहास में  
एक महान इंसान हैं.



यद्यपि गणितज्ञों के पास उस समस्या के हल के लिए छह महीने की अवधि थी, लेकिन न्यूटन ने एक रात में ही उसका जवाब ढूँढ निकाला.

लेकिन समस्या को कैसे हल किया, यह न्यूटन को बताना पसंद नहीं था. इसलिए उन्होंने रॉयल सोसाइटी की पत्रिका में, अपना नाम दिए बिना, समस्या का हल छापा. न्यूटन अपने जीवन में कई चीजों के बारे में गुप्त रहते थे, शायद इसलिए क्योंकि, लोगों की आलोचनाएँ उन्हें बहुत नाराज करती थीं.

आइजैक न्यूटन का 20 मार्च, 1727 को 84 वर्ष की आयु में निधन हुआ. उन्हें लंदन के वेस्टमिंस्टर एब्बे में दफनाया गया, जहाँ कई महत्वपूर्ण ब्रिटिश राजा-महाराजाओं को दफनाया गया था. पर न्यूटन के विचारों और नियमों को उनके साथ वहाँ आराम के लिए वहाँ नहीं रखा गया.

सैकड़ों वर्षों तक, न्यूटन के विचारों ने विज्ञान के लगभग हर क्षेत्र को प्रभावित किया. उनके निष्कर्षों से चिकित्सा, रसायन विज्ञान, रॉकेट विज्ञान, कंप्यूटर और अन्य क्षेत्रों में प्रगति हुई. महान आविष्कारकों ने परिशुद्धता के साथ काम करने वाली मशीनों और प्रौद्योगिकी को विकसित करने के लिए न्यूटन के नियमों का सहारा लिया.

दुनिया आइजैक न्यूटन की वैज्ञानिक और गणितीय प्रतिभा की ऋणी है. उन्होंने दुनिया को बहुमूल्य जानकारी दी और विज्ञान और गणित देखने के लोगों के नज़रिये को हमेशा के लिए बदल दिया.

## सिविल इंजीनियर: ओक्साना वॉल

### वॉल्ट डिज्नी वर्ल्ड - उंची सवारी

जब ओक्साना वॉल 13 साल की थी, तब वो और उसका परिवार वेनेजुएला से फ्लोरिडा के ऑरलैंडो में वॉल्ट-डिज्नी वर्ल्ड देखने आए थे. ओक्साना ने सोचा कि डिज्नी वर्ल्ड में किसने वो सवारी (राइड्स) बनाई होंगी.

जब उसे पता चला कि वॉल्ट-डिज्नी वर्ल्ड, इंजीनियरों द्वारा डिजाइन किया गया था, तो उसने खुद एक इंजीनियर बनने का फैसला लिया, और बाद में वॉल्ट-डिज्नी वर्ल्ड के लिए भी काम करने का निर्णय लिया. फ्लोरिडा इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी से सिविल इंजीनियरिंग में मास्टर डिग्री हासिल करने के बाद, ओक्साना अपने लक्ष्य तक पहुंची - वो सच में डिज्नी के लिए काम करने आई.



जब ओक्साना किसी "राइड" यानि सवारी का डिजाइन करती है, तो वो वाकई में न्यूटन के गुरुत्वाकर्षण के नियम और गति के उनके तीनों नियमों का उपयोग करती है. बल कैसे काम करते हैं? यह समझ मुझे डिज्नी की "राइड्स" को सुरक्षित और अद्वितीय बनाने में मदद करती है. "मैंने कई परियोजनाओं पर काम किया है," वह कहती हैं. "पर मुझे अपनी नौकरी में सबसे ज्यादा मज़ा आता है." ओक्साना की नौकरी का सबसे अच्छा हिस्सा क्या है? उनके अनुसार, "हम खुद उन "राइड्स" का आनंद तो लेते ही हैं, पर हम यह भी देखते हैं कि हमारे मेहमान भी उनका आनंद ले रहे हैं."

टीम के बारे में एक मनोरंजन पार्क की "राइड्स" डिजाइन करना एक व्यक्ति का काम नहीं है. उसके लिए टीम-वर्क चाहिए. बहुत से लोग - मैकेनिकल इंजीनियर, इलेक्ट्रिकल इंजीनियर, आर्किटेक्ट और कलाकारों - को एक साथ मिलकर काम करना पड़ता है. फिर एक-दूसरे के साथ मिलकर बेहतरीन "राइड्स" बनाना संभव हो पाता है.

## आपके लिए एक नौकरी?

सिविल इंजीनियर इमारतों और अन्य बिल्डिंग्स को डिजाइन करने में मदद करते हैं जो हर दिन तमाम लोग उपयोग करते हैं. यदि आप एक सिविल इंजीनियर हैं, तो आप शायद ....

- स्टेडियम या गगनचुंबी इमारतों का निर्माण करें
- राजमार्ग या हवाई अड्डों बनायें
- पुल या बांध डिजाइन करें



एक नज़र में जीवन और काम



नाम: आइजैक न्यूटन

जन्म तिथि: 25 दिसंबर, 1642

राष्ट्रीयता: अंग्रेजी

जन्मस्थान: वूल्स्थोर्प-बाय-कॉलस्टरवर्थ, लिंकनशायर, इंग्लैंड

माता-पिता: आइजैक न्यूटन (1606-1642)

हन्ना आइस्को न्यूटन स्मिथ (? -1679)

बरनबास स्मिथ (सौतेले पिता) (1582-1653)

भाई-बहन: मैरी स्मिथ पिलकिंगटन (सौतेली बहन) (1647-?)

बेंजामिन स्मिथ (सौतेला भाई) (1651-?)

हन्ना स्मिथ बार्टन (सौतेली बहन) (1652-?)

मृत्यु तिथि: 20 मार्च 1727

दफन की जगह: वेस्टमिंस्टर एब्बे, लंदन

अध्ययन का क्षेत्र: भौतिकी, गणित

योगदान : न्यूटन के गति के नियम, विज्ञान का नियम:

सार्वभौमिक गुरुत्वाकर्षण, "कैलकुलस"

पुरस्कार और सम्मान: रॉयल सोसायटी के अध्यक्ष,

महारानी ऐनी द्वारा "नाइट-हुड" से सम्मानित.

## आइजैक न्यूटन का कार्य

- 1642 आइजैक न्यूटन का जन्म 25 दिसंबर को इंग्लैंड के लिंकनशायर के वूलस्टोर्प-बाय-कॉलस्टरवर्थ में हुआ.
- 1646 पिता की मृत्यु हो गई, माँ ने फिर से शादी की और वो आइजैक को उसके नाना-नानी के साथ छोड़कर चली गयीं.
- 1653 आइजैक के आधे भाई-बहनों के साथ माँ वापस आईं.
- 1655 ग्रॉथम में किंग्स स्कूल में पढ़ाई शुरू की.
- 1659 में खेती सीखने के लिए घर बुलाया गया.
- 1661 कैम्ब्रिज विश्वविद्यालय में ट्रिनिटी कॉलेज में पढ़ाई की.
- 1665 कैम्ब्रिज से स्नातक; गुरुत्वाकर्षण, कैलकुलस और "प्रकाश" पर शोध शुरू.
- 1668 कैम्ब्रिज से मास्टर डिग्री प्राप्त की.
- 1669 कैम्ब्रिज में गणित के प्रोफेसर बने.
- 1672 रॉयल सोसाइटी के सदस्य बने.
- 1679 माँ की मृत्यु.
- 1684 कैलकुलस पर काम प्रकाशित हुआ.
- 1687 "प्रिंसिपिया" प्रकाशित हुआ.
- 1696 रॉयल मिंट (टकसाल) के प्रभारी बने.
- 1703 रॉयल सोसाइटी के अध्यक्ष बने.
- 1705 रानी ऐनी द्वारा नाइट-हुड सम्मान.
- 1727 मृत्यु 20 मार्च; द वेस्टमिंस्टर एब्बे को लंदन, इंग्लैंड में दफनाया गया.