

**संछिप्त सिद्धांत:**

गतिज ऊर्जा (Kinetic energy) एवं गुरुत्वितय स्थितिज ऊर्जा (gravitational potential energy), ऊर्जा के दो रूप हैं। वस्तुओं की गतिज ऊर्जा, उनकी गति की वजह से होती है। जबकि स्थितिज ऊर्जा, वस्तुओं की स्थिति (position) की वजह से होती है।

इन्हें इस प्रकार दिया जाता है:

$$\text{गतिज ऊर्जा (K)} = \frac{1}{2}mV^2$$

$$\text{गुरुत्वितय स्थितिज ऊर्जा (U)} = mgh$$

गतिज और स्थितिज ऊर्जा के योग को यांत्रिक ऊर्जा (mechanical energy) कहा जाता है। किसी प्रतिरोध (जैसे: घर्षण) की अनुपस्थिति में, एक निकाय (system) की यांत्रिक ऊर्जा हमेशा संरक्षित (या स्थिर) होती है। हालांकि, ऊर्जा अपने रूप को एक से दूसरे में बदल सकती है।

**अन्वेषण****Intro:**

ग्रिड (Grid) को चुनो। स्केटर (Skater) को किसी भी ऊंचाई (जैसे: 4 मीटर) पर रखो। क्या स्केटर फिर से इस जगह वापस आ जाता है? यदि हां, तो इसका कारण क्या हो सकता है?

उच्चतम स्थिति (highest position) में, स्केटर के पास कौन सी ऊर्जा होती है? स्केटर के जमीन की ओर आने पर यह ऊर्जा कैसे बदलती है? अपना उत्तर जांचने के लिए बार ग्राफ़ (Bar Graph) देखो।

स्केटर की कुल ऊर्जा कैसे बदलती है? ऊर्जा ग्राफ़ से, आप कैसे निष्कर्ष निकाल सकते हैं कि ट्रैक (track) में घर्षण (friction) है या नहीं?

स्केटर की अधिकतम और न्यूनतम गतिज ऊर्जा किन - किन बिंदुओं पर होती है? कारण बताओ।

अब, स्केटर के द्रव्यमान को बदलो (बढ़ाओ / घटाओ) । ध्यान से देखो कि इससे ऊर्जा और गति कैसे प्रभावित होती है? अपने अवलोकन (observation) का कारण भी बताओ ।

स्केटर की ऊंचाई को बदलो । ध्यान से देखो कि इससे ऊर्जा और गति किस तरह प्रभावित होती है? कारण भी बताओ ।

इसी प्रकार, दूसरे और तीसरे ट्रैक को एक-एक करके चुनो । स्केटर के द्रव्यमान और ऊंचाई को बदलो । जैसे-जैसे स्केटर की स्थिति में बदलाव आता है, उसकी गति और ऊर्जा किस तरह बदलती है ।

### **Friction:**

बार ग्राफ, ग्लिड और स्पीड (Speed) को चुनो । स्केटर को कुछ ऊंचाई (जैसे: 4 मीटर) पर रखो । प्रारंभिक कुल ऊर्जा, गतिज ऊर्जा, स्थितिज ऊर्जा, उष्मीय ऊर्जा और गति को नोट करो ।

समय के साथ कुल ऊर्जा, गतिज ऊर्जा, स्थितिज ऊर्जा, उष्मीय ऊर्जा (thermal energy) और गति में किस तरह परिवर्तन आता है? कारण भी बताओ।

स्केटर लगभग कितने समय में विराम अवस्था में आता है?

स्केटर के द्रव्यमान को बदलो । और उसे पहले की ऊंचाई पर ही रखो । फिर देखो कि स्केटर लगभग कितने समय में विराम अवस्था में आता है? क्या दोनों समयों में कोई अंतर है?

कुल ऊर्जा और उष्मीय ऊर्जा की मात्रा में क्या परिवर्तन आता है?

घर्षण को बढ़ाओ / घटाओ । क्या इससे स्केटर के विराम अवस्था में आने के समय में कोई अंतर आता है?

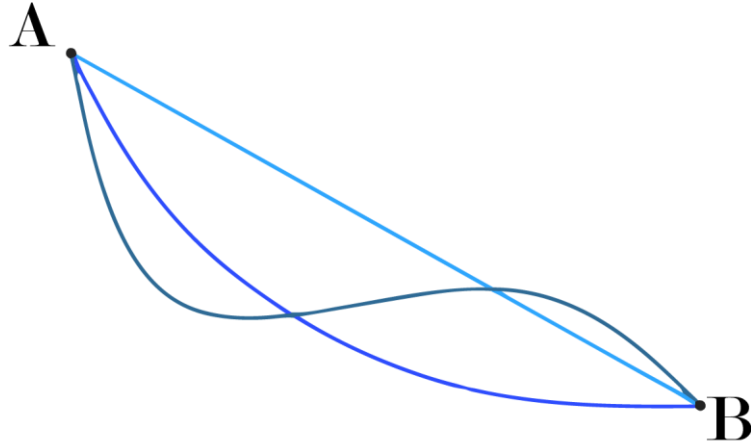
इसी प्रकार दूसरे और तीसरे ट्रैक को एक-एक करके चुनो । ऊर्जा और गति पर घर्षण के प्रभाव को नोट करो ।

### **Playground:**

अपना खुद का ट्रैक बनाओ । और देखो कि विभिन्न ट्रैकों के लिए ऊर्जा और गति में किस तरह परिवर्तन होता है । जैसे-जैसे ट्रैक की प्रवणता (slope) बदलती है तो गति में किस तरह बदलाव आता है?

### सोचो:

नीचे तीन घर्षण रहित ट्रैक दिखाए गए हैं । जब इन तीनों ट्रैकों से एक गेंद छोड़ी जाती है तो किस ट्रैक के लिए गेंद की गति अधिकतम होगी जब यह नीचे पहुंचती है ।



एक घर्षण ट्रैक से कुछ ऊंचाई से एक गेंद को छोड़ा जाता है । गेंद की प्रारंभिक गतिज ऊर्जा 10 joule और स्थितिज ऊर्जा 5 joule है । जब यह जमीन पर विराम अवस्था में आती है तो कुल कितनी उष्मीय ऊर्जा उत्पन्न होगी ।

### Contributions:

**Author:** SK Gupta (MS, Indian Institute of Technology Madras)

**Editor:** Chaithra Navada (Integrated MA, Indian Institute of Technology Madras)

**Illustrator:** Sanjana Acharya (Integrated MA, Indian Institute of Technology Madras)

**Contact Information:** For any corrections/suggestions, please mail us at [athenescience@gmail.com](mailto:athenescience@gmail.com)

**Website:** [www.athenescience.org](http://www.athenescience.org) (This write-up can be accessed on our website for free)