

अध्ययन नोट्स: संदर्भ फ्रेम और गति विश्लेषण

विषयसूची

1. संदर्भ फ्रेम का परिचय
2. गति विश्लेषण में मुख्य अवधारणाएँ
3. गति में अवकलन और समाकलन
4. गति का आलेखीय निरूपण
5. वेग-समय आलेख और उनकी व्याख्या
6. मुख्य विषयों का सारांश

1. संदर्भ फ्रेम का परिचय

संदर्भ फ्रेम के प्रकार

- **जड़त्वीय संदर्भ फ्रेम:** वह फ्रेम जहाँ न्यूटन के गति के नियम मान्य होते हैं।
- **अजड़त्वीय संदर्भ फ्रेम:** वह फ्रेम जो त्वरित या घूर्णन कर रहा होता है, जहाँ काल्पनिक बल प्रकट होते हैं।

2. गति विश्लेषण में मुख्य अवधारणाएँ

2.1 स्थिति, वेग और त्वरण

- **स्थिति (x):** चयनित मूलबिंदु के सापेक्ष वस्तु का स्थान।
- **वेग (v):** समय के सापेक्ष स्थिति में परिवर्तन की दर।
- **त्वरण (a):** समय के सापेक्ष वेग में परिवर्तन की दर।

2.2 गति के प्रकार

- **रेखीय गति:** एक सीधी रेखा के साथ गति।
- **वृत्तीय गति:** एक वृत्ताकार पथ में गति।
- **प्रक्षेप्य गति:** केवल गुरुत्वाकर्षण के प्रभाव में गति (वायु प्रतिरोध को नगण्य मानते हुए)।

3. गति में अवकलन और समाकलन

3.1 अवकलन

- **अवकलन** का उपयोग स्थिति (वेग) में परिवर्तन की दर ज्ञात करने और फिर त्वरण ज्ञात करने के लिए किया जाता है।

- उदाहरण: यदि $x(t) = 5t^2$, तो:
- $v(t) = \frac{dx}{dt} = 10t$
- $a(t) = \frac{dv}{dt} = 10$

3.2 समाकलन

- **समाकलन** का उपयोग कुल दूरी ज्ञात करने के लिए किया जाता है जब समय के साथ वेग ज्ञात हो।
- उदाहरण: यदि $v(t) = 10t$, तो:
- $x(t) = \int v(t)dt = 5t^2 + C$

4. गति का आलेखीय निरूपण

4.1 स्थिति-समय आलेख

- **उद्देश्य:** वस्तु की स्थिति में समय के साथ परिवर्तन दर्शाता है।
- **ढलान:** वेग को निरूपित करता है।
- **उदाहरण:** एक सीधी रेखा स्थिर वेग को दर्शाती है।

4.2 वेग-समय आलेख

- **उद्देश्य:** वस्तु के वेग में समय के साथ परिवर्तन दर्शाता है।
- **ढलान:** त्वरण को निरूपित करता है।
- **आलेख के नीचे क्षेत्रफल:** कुल तय दूरी को निरूपित करता है।

4.3 त्वरण-समय आलेख

- **उद्देश्य:** वस्तु के त्वरण में समय के साथ परिवर्तन दर्शाता है।
- **आलेख के नीचे क्षेत्रफल:** वेग में परिवर्तन को निरूपित करता है।

5. वेग-समय आलेख और उनकी व्याख्या

5.1 आलेख की विशेषताएँ

विशेषता	विवरण
ढलान	त्वरण को निरूपित करता है
वक्र के नीचे क्षेत्रफल	कुल तय दूरी को निरूपित करता है
सीधी रेखा	स्थिर त्वरण
वक्रित रेखा	परिवर्ती त्वरण

5.2 विशेष स्थितियाँ

- **स्थिर वेग:** वेग-समय आलेख पर एक क्षैतिज रेखा।
- **शून्य वेग:** आलेख समय अक्ष पर स्थित होता है।
- **धनात्मक त्वरण:** रेखा ऊपर की ओर ढलान लिए होती है।
- **ऋणात्मक त्वरण:** रेखा नीचे की ओर ढलान लिए होती है।

5.3 उदाहरण: असमान गति

- **परिदृश्य:** विरामावस्था से त्वरित होती कार।
- **आलेख:** मूलबिंदु से प्रारंभ होती सीधी रेखा।
- **व्याख्या:** कार का त्वरण स्थिर है।

6. मुख्य विषयों का सारांश

6.1 मुख्य अवधारणाएँ

- **संदर्भ फ्रेम:** गति का वर्णन करने हेतु प्रणाली।
- **स्थिति, वेग और त्वरण:** गति विश्लेषण में मूलभूत राशियाँ।
- **अवकलन और समाकलन:** गति का गणितीय विश्लेषण करने के औजार।

6.2 आलेख और उनके अनुप्रयोग

आलेख प्रकार	उद्देश्य	मुख्य अंतर्दृष्टि
स्थिति-समय	समय के साथ स्थिति दिखाता है	ढलान = वेग
वेग-समय	समय के साथ वेग दिखाता है	ढलान = त्वरण, क्षेत्रफल = दूरी
त्वरण-समय	समय के साथ त्वरण दिखाता है	क्षेत्रफल = वेग में परिवर्तन

6.3 महत्वपूर्ण सूत्र

- $v = \frac{dx}{dt}$
- $a = \frac{dv}{dt}$
- $x = \int v(t)dt$
- $v = u + at$
- $s = ut + \frac{1}{2}at^2$
- $v^2 = u^2 + 2as$

7. निष्कर्ष

- **संदर्भ फ्रेम** को समझना गति विश्लेषण के लिए महत्वपूर्ण है।
- **आलेख** गति का दृश्य निरूपण प्रदान करते हैं और भौतिक राशियों की व्याख्या में सहायक होते हैं।
- **अवकलन और समाकलन** गणितीय औजार हैं जो गति का सटीक विश्लेषण करने में सक्षम बनाते हैं।
- **वेग-समय आलेख** त्वरण और तय दूरी के विश्लेषण के लिए विशेष रूप से उपयोगी हैं।

SATHEE