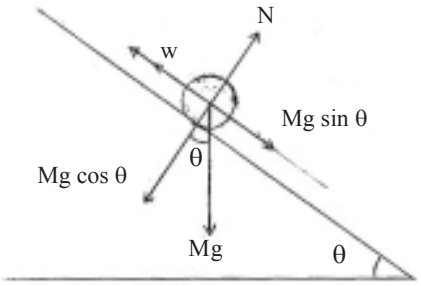
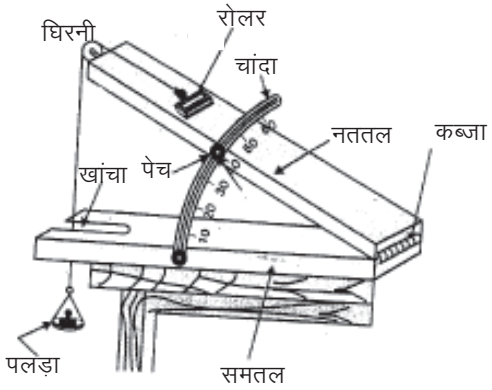
प्रयोग सं. 7

उद्देश्य – किसी नत तल पर लुढ़कते हुए रोलर पर गुरुत्वीय बल के कारण, तल के अनुदिश नीचे की ओर लगने वाला बल ज्ञात करना तथा बल एवं $\sin\theta$ के मध्य ग्राफ द्वारा इस बल एवं तल के झुकाव कोण में सम्बन्ध का अध्ययन करना।

उपकरण एवं सामग्री – झुके तल का उपकरण जिसमें घिरनी तथा कोण मापने की व्यवस्था लगी होती है। रोलर, बाट बॉक्स, स्प्रिंग तुला, स्प्रिट लेवल पलड़ा एवं धागा।





सिद्धान्त– किसी नत तल पर धागे से बंधे बेलन/पिण्ड पर लगने वाले बल चित्रानुसार होते हैं।

जब रोलर समान वेग से नीचे लुढ़के तो उस पर लगने वाला परिणामी बल शून्य होगा अर्थात्

$W + f_r = Mg \sin\theta$; $W = Mg \sin\theta - f_r$

यहां f_r = लुढ़कते समय घर्षण बल, M = रोलर का द्रव्यमान तथा

W = पलड़े एवं बाटो का भार। (यहां घिरनी घर्षण रहित मानी गई है।)

विधि –

(1) स्प्रिंग तुला की सहायता से रोलर एवं पलड़े का भार ज्ञात करें।

(1) चित्रानुसार नत तल को किसी कोण पर व्यवस्थित करें।

(2) पलड़े पर इतने बाट रखे कि रोलर तल के सर्वोच्च बिन्दु पर स्थिर रहे।

(3) पलड़े में रखे बाटों को छोटे–छोटे पदो में तब तक हटाते जाएं जब तक कि रोलर नियत वेग से नीचे की और गति करना प्रारम्भ नहीं कर दे।

(4) तल के झुकाव कोण एवं पलड़े में रखे बाटो का मान सारिणी में लिखें।

(5) उपरोक्त प्रयोग भिन्न–भिन्न से कोणों के लिए करें।

प्रेक्षण –

(1) स्प्रिंग तुला का अल्पतयांक LC = ...

(1) गुरुत्वीय त्वरण का मान g = ...m/s^2

(2) रोलर का भार W_r = ...g

(3) पलड़े का भार W_p = ...g)

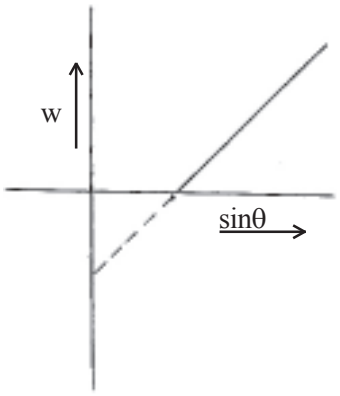
प्रेक्षण सारिणी

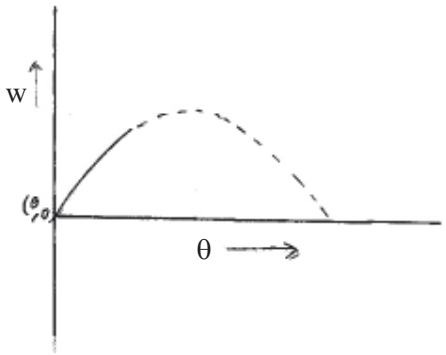
क्र.सं.	θ	$\sin\theta$	रोलर के गतिमान होने पर पलड़े पर भार		पलड़ा + बाट का भार		$W = \frac{W_1 + W_2}{2}$
			जब पलड़ा ऊपर जाता है $M_3 \times g = W_3$	जब पलड़ा नीचे जाता है $M_4 \times g = W_4$	पलड़ा ऊपर जाता है $W_1 = W_P + W_3$	पलड़ा नीचे जाता है $W_2 = W_P + W_4$	
1.	.....	.....	..... ग्राम भार	..... ग्राम भार	..... ग्राम भार	..... ग्राम भार	..... ग्राम भार
2.							
3.							
4.							
5.							

गणना – (1) $\sin\theta$ का मान सारिणी से ज्ञात करें।

(2) W की गणना प्रत्येक θ के लिए $W = (W_1 + W_2)g$ सूत्र से करें

ग्राफ– $\sin\theta$ एवं W में ग्राफ एक सरल रेख होनी चाहिए।





परिणाम – प्रायोगिक अशुद्धियों की सीमा के अन्दर, नत तल पर किसी पिण्ड पर नीचे की ओर लगने वाला बल $\sin\theta$ के समानुपाती होता है। जहां θ नत तल का क्षेतिज से कोण है तथा W एवं θ में कोण $\sin\theta$ वक्र का एक भाग होगा।

सावधानियां – (1) नत तल को सदैव क्षेतिज तल पर ही रखना चाहिए, जिससे कोण मापन में त्रुटि नहीं हो।

(2) घिरणी घर्षण रहित होनी चाहिए।

(3) यह ज्ञात करना अत्यन्त कठिन होता है कि कब रोलर .....वेग से गति प्रारम्भ करता है। अतः बाट अत्यन्त छोट पदों में सावधानी पूर्वक हटाने चाहिए।

(4) नत तल सभी स्थानों पर समान रूप से चिकना हो।

(5) समान वेग से गति के आवश्यक बांटों की गणना के लिए निम्न सूत्र प्रयुक्त करना चाहिए –

$$W = \frac{W_1 + W_2}{2}$$

जहां W_1 = समान वेग से नीचे जाते समय बाट

W_2= समान वेग से ऊपर जाते समय बाट।

(6) रोलर बिना फिसले घूर्णन करना

मौखिक प्रश्न

1 घर्षण बल किसे कहते है?

उ. किसी सतह एवं पिण्ड के बीच सापेक्ष गति के कारण पिण्ड पर गति के विपरीत दिशा में लगने वाला।

2. क्या घर्षण सदैव गति का विरोध करता है?

उ. नहीं।

3. वह उदाहरण दीजिए जहां घर्षण बल गति की दिशा में ही कार्यरत हो।

उ. पेदल चलते समय पांव पर घर्षण बल गति की दिशा में लगता है एवं चलने में सहायता करता है।

4. M_g बल का दूसरा घटक $M_g \cos\theta$ किससे संतुलित होता है?

उ. $M_g \cos\theta = N$; N = अभिलम्ब प्रति क्रिया बल