6 गति के नियम

प्रथम नियम (जड़त्व का नियम)

बाह्य बल की अनुपस्थिति में वस्तु अपनी रूकी हुई या गति की स्थिति को परिवर्तित नहीं करती है।

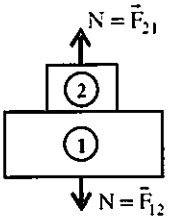
द्वितीय नियम (बल की परिभाषा)

$$\vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt} = m\vec{a}$$

तीसरा नियम

"प्रत्येक क्रिया की विपरीत एवं बराबर प्रतिक्रिया होती है।"

$$\vec{F}_{AB} = -\vec{F}_{BA}$$



आवेग

$$\Delta\vec{P} = \vec{P}_f - \vec{P}_i = \vec{F} \times \Delta t$$

लिफ्ट में गति

Case 1

यदि लिफ्ट का त्वरण शून्य हो $\vec{a} = 0$ ($\vec{v}$ = नियत अवस्था शून्य)

आभासी भार = वास्तविक भार

$w' = w = mg$

Case 2

(अ) यदि लिफ्ट ऊपर की ओर त्वरित हो। ($+\vec{a}$ = नियत ↑)

$w' = mg + ma = m(g + a)$

(ब) यदि लिफ्ट ऊपर की ओर ऋणात्मक त्वरित हो।

($-\vec{a}$ = नियत ↑)

$w'' = mg - ma = m(g - a)$

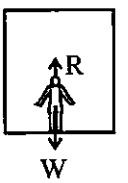
Case 3

(अ) यदि लिफ्ट नीचे की ओर त्वरित हो। (+a = नियत ↓)

$w' = mg - ma = m(g - a)$

(ब) यदि लिफ्ट नीचे की ओर ऋणात्मक त्वरित हो। (–a = नियत ↓)

$w'' = mg + ma = m(g + a)$

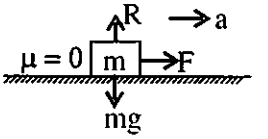


यदि $a = g$ तब $w' = 0$

यदि $a > g$ तो पिण्ड लिफ्ट की छत से चिपक जायेगा।

क्षैतिज चिकनी सतह पर एक ब्लाक की गति

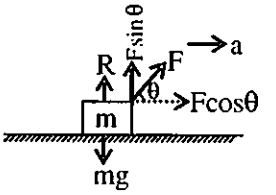
Case 1



$$R = mg$$
$$F = ma$$

या $$a = \frac{F}{m}$$

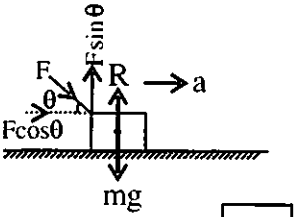
Case 2



$$R = mg - F \sin\theta$$
$$F\cos\theta = ma$$

या $$a = \frac{F\cos\theta}{m}$$

Case 3

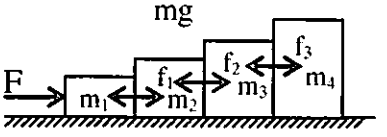


$$R = mg + F \sin\theta$$

$$a = \frac{F\cos\theta}{m}$$

सम्पर्कित वस्तुओं की गति

$$a = \frac{F}{m_1 + m_2 + m_3 + m_4}$$



यदि $f_1 = m_1$ तथा m_2 द्रव्यमानों के बीच सम्पर्कित बल

$f_2 = m_2$ तथा m_3 द्रव्यमानों के बीच सम्पर्कित बल

$f_3 = m_3$ तथा m_4 द्रव्यमानों के बीच सम्पर्कित बल

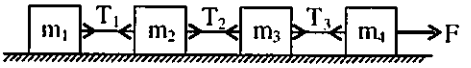
तब $F = (m_1 + m_2 + m_3 + m_4)\, a$

$f_1 = (m_2 + m_3 + m_4)\, a$

$f_2 = (m_3 + m_4)\, a$

$f_3 = m_4\, a$

रस्सी से जुड़ी हुई वस्तुओं की गति



$$a = \frac{F}{m_1 + m_2 + m_3 + m_4}$$

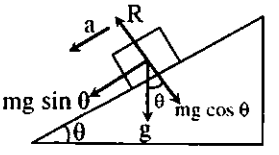
$$F = (m_1 + m_2 + m_3 + m_4)\, a$$

$$T_3 = (m_1 + m_2 + m_3)\, a$$

$$T_2 = (m_1 + m_2)\, a$$

$$T_1 = m_1\, a$$

चिकने नत तल पर वस्तु की गति



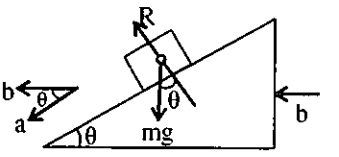
$$R = mg\cos\theta$$

$$ma = mg\sin\theta$$

या $$a = g\sin\theta$$

विशेष स्थिति :

जब चिकना तल, क्षैतिज त्वरण (b) से गतिमान हो (देखें चित्र)



$m(a + b\cos\theta) = mg\sin\theta$ ...(1)

$mb\sin\theta = R - mg\cos\theta$ ...(2)

समीकरण (1) व (2) को हल करने पर

$a = g\sin\theta - b\cos\theta$

$R = m(g\cos\theta + b\sin\theta)$

यदि $a = 0$ (अर्थात ब्लॉको के मध्य कोई सापेक्ष गति न हों) तो

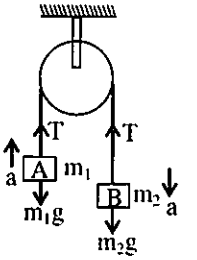
$b = g\tan\theta$

और यदि $R = 0$ (अर्थात वस्तु को स्वतन्त्रता पूर्वक छोड़ दिया जाये तथा सभी सतहें घर्षणहीन हों) तो

$b = -g\cot\theta$

रस्सी से बन्धी दो वस्तुओं की गति

Case 1



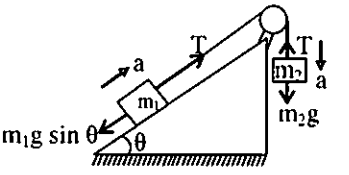
यदि $m_2 > m_1$ then

$m_2 g - T = m_2 a$ ...(1)

और $T - m_1 g = m_1 a$ ...(2)

$$a = \frac{(m_2 - m_1)}{(m_1 + m_2)} \cdot g \quad \text{और} \quad T = \frac{2m_1 m_2}{m_1 + m_2} g$$

Case 2



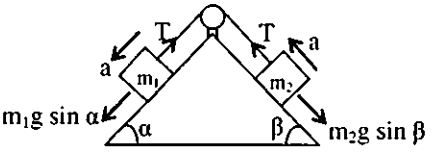
$m_2 g - T = m_2 a$ ...(1)

और $T - m_1 g\sin\theta = m_1 a$ ...(2)

$$a = \frac{(m_2 - m_1\sin\theta)}{(m_1 + m_2)} \cdot g$$

और $$T = \frac{m_1 m_2 g}{m_1 + m_2}(1 + \sin\theta)$$

Case 3



$m_1 g\sin\alpha - T = m_1 a$ ...(1)

और $T - m_2 g\sin\beta = m_2 a$ ...(2)

$$a = \frac{g(m_1\sin\alpha - m_2\sin\beta)}{m_1 + m_2}$$

$$T = \frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2}(\sin\alpha + \sin\beta)g$$

Note :– यदि सम्पूर्ण निकाय (i) ऊपर की ओर (ii) नीचे की ओर (iii) बायें या दांये ओर, ''a'' त्वरण से गतिमान हो तो उपरोक्त सभी सूत्रों में g के स्थान पर क्रमशः (i) में (g + a), (ii) में (g – a) तथा (iii) में $\sqrt{g^2 + a^2}$, प्रतिस्थापित कीजिये।