

प्रक्षेप्य गति

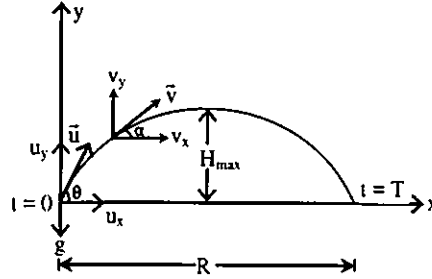
क्षैतिज से किसी कोण पर फेंका हुआ

$$(a) \quad y = x \tan \theta - \frac{1}{2} \cdot g \cdot \left[\frac{x}{u \cos \theta} \right]^2$$

$$\vec{u}_x = u \cos \theta \hat{i} ; a_x = 0$$

$$\vec{u}_y = u \sin \theta \hat{j} ; \vec{a}_y = -g \hat{j}$$

$$\text{or } y = x \tan \theta \left[1 - \frac{x}{R} \right]$$



(b) अधिकतम ऊँचाई तक पहुँचने में लगा समय $t = \frac{u \sin \theta}{g} = \frac{u_y}{a_y}$

(c) उड़डयन काल $T = \frac{2u \sin \theta}{g} = \frac{2u_y}{a_y}$

(d) क्षैतिज परास $R = \frac{u^2 \sin 2\theta}{g} = u_x \times T$

(e) अधिकतम ऊँचाई $H_{\max} = \frac{u^2 \sin^2 \theta}{2g} = \frac{u_y^2}{2a_y}$

(f) किसी भी समय पर कण के वेग का क्षैतिज घटक

$$v_x = u \cos \theta$$

(g) किसी भी समय पर कण के वेग का ऊर्ध्वाधर घटक $v_y = u \sin \theta - gt$

(h) किसी समय t पर कण का वेग $\vec{v} = v_x \hat{i} + v_y \hat{j}$

$$\vec{v} = u \cos \theta \hat{i} + (u \sin \theta - gt) \hat{j}$$

कण की चाल $v = |\vec{v}| = \sqrt{u^2 + g^2 t^2 - 2ugt \sin \theta}$ एवं $\tan \alpha = \frac{v_y}{v_x}$

सामान्य परिणाम

अधिकतम परास के लिए $\theta = 45^\circ$

$$R_{\max} = \frac{u^2}{g} \text{ और } H_{\max} = \frac{R_{\max}}{4}, \text{ प्रारम्भिक वेग } u \text{ और } \theta = 45^\circ \text{ पर}$$

$$H_{\max} = \frac{R_{\max}}{2}, \text{ प्रारम्भिक वेग } u \text{ और } \theta = 90^\circ \text{ पर}$$

(i) संवेग में परिवर्तन

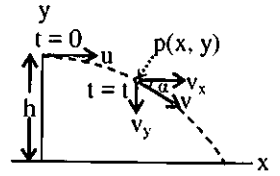
(1) पूर्ण गति में $= -2 m u \sin \theta \hat{j}$

(2) उच्चिष्ठ बिन्दु तक $= -m u \sin \theta \hat{j}$

क्षैतिज से समान्तर फँका हुआ प्रक्षेप्य

(a) पथ का समी० $y = -\frac{1}{2} g \frac{x^2}{u^2}$

$u_x = u$ $v_x = u$
 $u_y = 0$ $v_y = gt$ (नीचे की ओर)
 $v_y = -gt$ (ऊपर की ओर)



(b) किसी समय पर कण की चाल

$$v = \sqrt{u^2 + g^2 t^2}$$

$$\tan \alpha = \frac{v_y}{v_x}$$

(c) विस्थापन $S = x \hat{i} + y \hat{j} = ut \hat{i} + \frac{1}{2} gt^2 \hat{j}$

(d) उड़डयन काल $T = \sqrt{\frac{2h}{g}}$

(e) क्षैतिज परास $R = u \sqrt{\frac{2h}{g}} = u_x T$

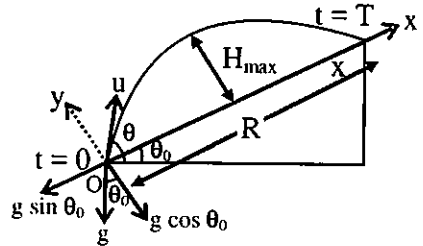
नततल पर प्रक्षेप्य गति

$$\vec{a}_x = -g \sin \theta_0 \hat{i}$$

$$\vec{a}_y = -g \cos \theta_0 \hat{j}$$

$$\vec{u}_x = u \cos (\theta - \theta_0) \hat{i}$$

$$\vec{u}_y = u \sin (\theta - \theta_0) \hat{j}$$



(a) उड़डयन काल $T = \frac{2u_y}{a_y} = \frac{2u \sin(\theta - \theta_0)}{g \cos \theta_0}$

$$R = u \cos (\theta - \theta_0) T - \frac{1}{2} g \sin \theta_0 T^2$$

$$R = \frac{2 u^2 \sin(\theta - \theta_0) \cos \theta}{g \cos^2 \theta_0}$$

$R_{\max}$ के लिये $\theta = \frac{\pi}{4} + \frac{\theta_0}{2}$ तथा $R_{\max} = \frac{u^2}{g(1 + \sin \theta_0)}$

$$\text{अधिकतम ऊँचाई } H_{\max} = \frac{u_y^2}{2a_y} = \frac{u^2 \sin^2(\theta - \theta_0)}{2g \cos \theta_0}$$