

একত্রে সব গুরুত্বপূর্ণ সূত্র

01. $F = ma = \frac{dp}{dt} = \frac{d}{dt}(mu)$

02. বলের ঘাত $\vec{J} = \vec{F}\Delta t = \Delta P = \text{ভরবেগের পরিবর্তন}$

03. ভরবেগ = mu

04. ভরবেগের সংরক্ষণ সূত্রঃ (i) $m_1u_{1x} + m_2u_{2x} = m_1v_{1x} + m_2v_{2x}$ (ii) $m_1u_{1y} + m_2u_{2y} = m_1v_{1y} + m_2v_{2y}$

05. কামান বা বন্দুকের ক্ষেত্রে, $Mv = -mv$

♦ ঘর্ষণ:

06. সীমাস্তিক স্থিতি ঘর্ষণ বল, $F_s = \mu_s R$

07. স্থির ঘর্ষণ গুণাঙ্ক, $\mu_s = \frac{F_s}{R}$

08. চল /গতীয় ঘর্ষণ গুণাঙ্ক $\mu_k = \frac{F_k}{R}$

09. $\mu = \tan\lambda$; [λ = ঘর্ষণ কোণ]

10. $\mu_s = \tan\theta_s$

11. $\mu_k = \tan\theta_k$

12. নিশ্চল কোণ = স্থিতি ঘর্ষণ কোণ

♦ রকেটের উড্ডয়নজনিত সূত্রাবলী (According to Gias Sir):

13. রকেটের উর্ধ্বমুখী ধাক্কা, $F_r = v_r \frac{dm}{dt}$.

14. নিক্ষেপের সময় রকেটের ওপর প্রযুক্ত লব্ধি বল = $m \frac{dv}{dt} = v_r \frac{dm}{dt} - mg$.

15. জ্বালানী শেষ হওয়ার সময় সৃষ্ট লব্ধি বল = $v_r \frac{dm}{dt} - m'g$; যেখানে, $m' = \text{রকেটের মোট ভর} - \text{জ্বালানী বাদে রকেটের ভর}$.

16. জ্বালানী শেষ হওয়ার মুহূর্তে রকেটের বেগ, $v = v_0 + v_r \ln \frac{m_0}{m} - gt$, $t = \frac{\text{জ্বালানীর মোট ভর}}{\text{প্রতি সেকেন্ডে ব্যবহৃত জ্বালানী}}$
 $v_0 = \text{রকেটের আদিবেগ}$, $v_r = \text{নির্গত গ্যাসের নিম্নমুখী বেগ (রকেটের সাপেক্ষে)}$, $t = \text{সম্পূর্ণ জ্বালানী শেষ হতে প্রয়োজনীয় সময়}$,
 $m_0 = \text{জ্বালানীসহ ভর}$, $m = \text{জ্বালানী শেষ হওয়ার পর ভর}$.

17. রকেটের উপর প্রযুক্ত ত্বরণ, $a_r = \frac{1}{m} \cdot v_r \cdot \frac{dm}{dt}$.

18. রকেটের উপর ক্রিয়াশীল অথবা লব্ধি ত্বরণ, $a = \frac{v_r}{m} \left(\frac{dm}{dt} \right) - g$.

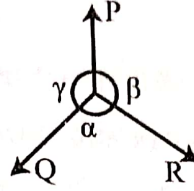
19. একটি বস্তুর রৈখিক গতিতে দুভাবে সাম্যাবস্থায় আসতে পারে। (i) স্থির অবস্থায় (ii) সমবেগে গতিশীল অবস্থায়
 দুই ক্ষেত্রেই লব্ধি বল, $\sum F = 0$

20. স্থির বস্তুর উপর প্রযুক্ত বলের সাম্যাবস্থার ক্ষেত্রে, $\sum F_x = 0$; $\sum F_y = 0$

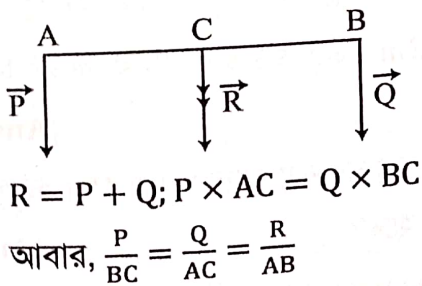
21. ত্বরণে গতিশীল বস্তুর উপর প্রযুক্ত বলের ক্ষেত্রে, $\sum F_x = ma_x$; $\sum F_y = ma_y$.

- লামির সূত্র:
22. P, Q, R তিনটি সমতলীয় বল সাম্যাবস্থায় থাকলে (লব্ধি 0),

$$\frac{P}{\sin(Q \wedge R)} = \frac{Q}{\sin(P \wedge R)} = \frac{R}{\sin(Q \wedge P)} \Rightarrow \frac{P}{\sin \alpha} = \frac{Q}{\sin \beta} = \frac{R}{\sin \gamma}$$



- কৌণিক গতির ক্ষেত্রে:
23. গতিশক্তি $K.E = \frac{1}{2} I \omega^2$
24. (a) কৌণিক ভরবেগ, $\vec{L} = \vec{r} \times \vec{P} = \vec{r} \times m\vec{v} = m(\vec{r} \times \vec{v})$; $|\vec{L}| = L = mvr \sin \theta$
(b) কৌণিক ভরবেগ, $L = I\omega = mvr$
25. কৌণিক ভরবেগের সংরক্ষণ সূত্র: $I_1 \omega_1 = I_2 \omega_2$ বা, $mv_1 r_1 = mv_2 r_2$ [বাহ্যিক টর্ক প্রযুক্ত না হলে]
26. কেন্দ্রমুখী বল, $F_c = \frac{mv^2}{r} = m\omega^2 r$
27. রাস্তার বা আরোহীর নতি কোণ, $\tan \theta = \frac{v^2}{rg}$; $\tan \theta = \frac{h}{\sqrt{x^2 - h^2}}$ ট্রেনের জন্য।
28. (a) টর্ক, $\vec{\tau} = \vec{r} \times \vec{F}$ (b) $\tau = Fr \sin \theta$
29. ক্ষমতা, $P = \tau \omega$
30. টর্ক, $\tau = I\alpha$
31. ঘূর্ণের ভ্রামক, $C = F \times d$
32. জড়তার ভ্রামক, $I = \sum mr^2 = MK^2$
33. অভিলম্ব উপপাদ্য, $I_z = I_x + I_y$.
34. সমান্তরাল অক্ষ উপপাদ্য, $I = I_{COM} + Mh^2$; [COM = Center of mass]
35. ভরকেন্দ্রের স্থানাংক (\bar{x}, \bar{y}) হলে, $\bar{x} = \frac{A_1 x_1 + A_2 x_2 + \dots + A_n x_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n}$; $\bar{y} = \frac{A_1 y_1 + A_2 y_2 + \dots + A_n y_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n}$
36. P ও Q দুটি সমমুখী সমান্তরাল বল পরস্পর d দূরত্বে ক্রিয়াশীল হলে এদের লব্ধি $R = P + Q$ । লব্ধির ক্রিয়া বিন্দু P হতে d_P দূরত্বে ও Q হতে d_Q দূরত্বে হলে, $P \times d_P = Q \times d_Q$



37. সংঘর্ষ দুই প্রকার:
(i) স্থিতিস্থাপক সংঘর্ষ: গতিশক্তি ও ভরবেগ উভয়ই সংরক্ষিত হয়।
(ii) অস্থিতিস্থাপক সংঘর্ষ: শুধু ভরবেগ সংরক্ষিত হয়।
স্থিতিস্থাপক সংঘর্ষে, $u_1 + v_1 = v_2 + u_2 \Rightarrow u_1 - u_2 = v_2 - v_1$ ("speed of separation = speed of approach")
[সংঘর্ষ যে অক্ষ বরাবর ঘটে সেই অক্ষ বরাবর]
স্থিতিস্থাপক সংঘর্ষের ক্ষেত্রে, $V_1 = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} u_1 + \frac{2m_2}{m_1 + m_2} u_2$; $V_2 = \frac{2m_1}{m_1 + m_2} u_1 + \frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2} u_2$