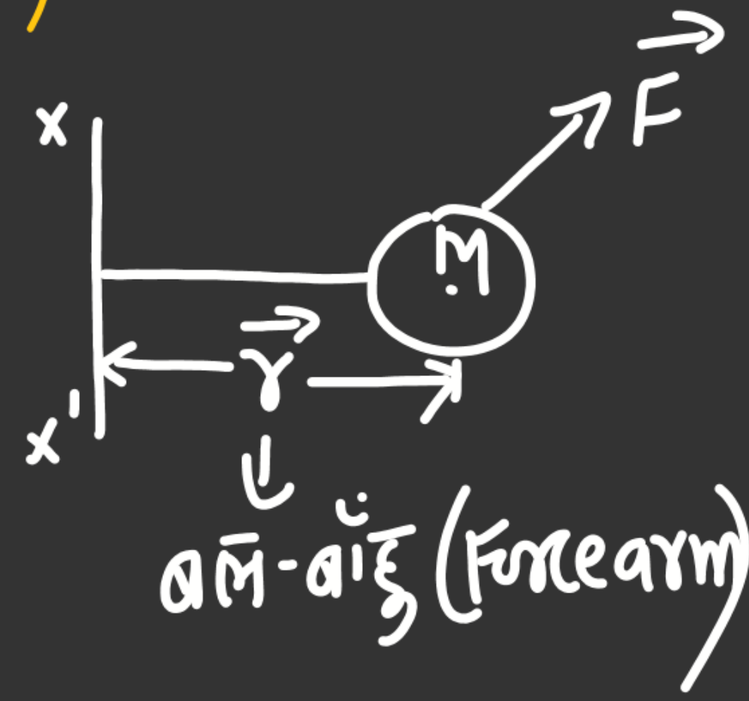
बल-आघूर्ण (Torque = $\vec{\tau}$ = टॉर्क)

↳ इसे ऐठन भी कहा जाता है

$$\vec{\tau} = \vec{r} \times \vec{F}$$

- SI unit = N × मीटर
- विमा = $ML^{-2}T^{2} \times L = [ML^{2}T^{-2}]$
- राशि = सदिश (vector)



↓

बल-बाँहु (Forearm)

बल- आघूर्ण के कार्य करने का सिद्धांत :-

दक्षिणावर्ती बल-आघूर्ण = वामावर्ती बल-आघूर्ण

$$\gamma_1 F_1 = \gamma_2 F_2$$

Q① 10 cm लम्बी रिंच द्वारा एक Hexagonal Nut को खोलने में 5N का बल लगाना पड़ता है। यदि रिंच की लम्बाई बढ़ाकर 20 cm कर दी जाए तो Nut को खोलने में अब कितना बल लगाना पड़ेगा ?

$r_1 f_1 = r_2 f_2$ से,

$\Rightarrow \frac{10}{100} \times 5 = \frac{20}{100} \times F_2$

$\therefore F_2 = 2.5\ N$ Ans

(4) घूर्णन अक्ष से लंबवत दूरी जितनी अधिक होती है बल-आघूर्ण (Torque) का मान उतना ही अधिक होता है और वस्तु में घूर्णन गति प्रदान कराने के लिए कम बल की आवश्यकता होती है।

प्र:- (1) Handpump के Handle का लंबा होना।

(2) दरवाजों में Handle हमेशा कब्जों से दूरी पर लगायी जाती है।

(3) गाँव में उपयोग की जाने वाली कृत्रिम चक्की में Handle कील से दूर लगायी जाती है।

④ कुम्हार के चाक में गड्ढा परिधि पर होती है

⑤ चारा काटने वाली मशीन में Handle चक्का की परिधि पर लगायी जाती है

बल-युग्म (couple) :—

↳ यह युग्म घूर्णन गति प्रदान करती है

* जब दो समान परिमाण के बल एक ही अक्ष पर एक दूसरे के विपरीत दिशा में लगते है तो बल युग्म का निर्माण होता है जिसकी प्रवृत्ति वस्तु में घूर्णन गति प्रदान करना होती है

बल-युग्म (couple)

- SI unit = N·m
- राशि = सदिश (vector)
- विमा = $[ML^2T^{-2}]$

प्रयु :- बोतल का ढक्कन खोलना, वाहन का स्टीयरिंग घुमाना
पानी वाला नल खोलना etc.

जड़त्व-आघूर्ण (Moment of Inertia = MI) :-

$$M.I = MR^2$$

- SI unit :- Kgm^2
- विमा :- $[ML^2]$
- प्रकृति :- Tensor (Neither vector Nor scalar) → मध्यम

* घूर्णन करने वाली वस्तु के MI को अधिक होने के लिए उसके अधिकांश द्रव्यमान को परिधि की ओर रखी जाती है eg :- flywheel (गतिपालक चक्र) की बनावट

कुछ वस्तुओं का M.I :-

1. व्यास के सापेक्ष खोखला गोला का M.I = $\frac{2}{3}MR^2$
2. Tangent " " " " " " = $\frac{2}{3}MR^2 + MR^2$
3. व्यास के सापेक्ष ठोस गोला का M.I = $\frac{2}{5}MR^2$
4. Tangent " " " " " " = $\frac{2}{5}MR^2 + MR^2$

Note :- **पृथ्वी का M.I = $\frac{2}{5}MR^2$**

ঘূর্ণন গতিজ শক্তি $(K.E_{rot}) = \frac{1}{2} I\omega^2$

$K.E_{linear} = \frac{1}{2} MV^2$

$K.E_{Total} = K.E_{rot} + K.E_{linear}$

ω = কৌণিক বেগ

$V = \omega R$

$\omega = \frac{V}{R}$