

## ಬಲ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟನ್‌ನ ಚಲನೆಯ ನಿಯಮಗಳು

**ಪೀಠಿಕೆ:** ದಂಡ ಕಾಂತವನ್ನು ಕಬ್ಬಿಣದ ಚೂರುಗಳ ಸಮೀಪಕ್ಕೆ ತಂದಾಗ, ಚೂರುಗಳು ದಂಡ ಕಾಂತಕ್ಕೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಕಬ್ಬಿಣದ ಸರಳನ್ನು ಕಬ್ಬಿಣದ ಚೂರುಗಳ ಸಮೀಪಕ್ಕೆ ತಂದಾಗ, ಚೂರುಗಳು ಕಬ್ಬಿಣದ ಸುರುಳಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ದಂಡ ಕಾಂತವು ಕಾಂತೀಯ ಬಲವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.

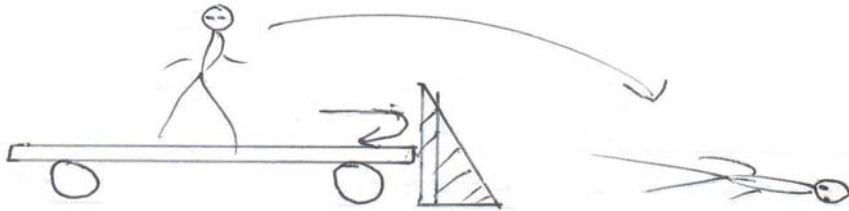
### ಬಲದ ಪರಿಣಾಮಗಳು:

	ಚಟುವಟಿಕೆ	ಚಲನೆಯ ಸ್ಥಿತಿ	ಆಕಾರ
1)	ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ಅಳವಡಿಸಿರುವ ಸೈಕಲ್ ಸೀಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳುವುದು.	ಬದಲಾವಣೆ ಇಲ್ಲ.	ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ಒತ್ತಲ್ಪಡುವುದು. ಆಕಾರ ಬದಲಾಗುವುದು.
2)	ಕ್ರಿಕೆಟ್ ಚೆಂಡನ್ನು ಬಲವಾಗಿ ಬ್ಯಾಟ್‌ನಿಂದ ಬಡಿಯುವುದು.	ವೇಗವಾಗಿ ಚಲಿಸುವುದು.	ಆಕಾರ ಬದಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ.
3)	ಹಣ್ಣಿನ ಮಾವಿನ ಕಾಯಿ ಮರದಿಂದ ಬೀಳುವುದು.	ಗುರುತ್ವ ಬಲದಿಂದ ಭೂಮಿಯ ಕಡೆಗೆ ಚಲಿಸುವುದು.	ಆಕಾರವು ಬದಲಾಗುವುದು.
4)	ವೇಗವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಕಾರು ನಿಂತಿರುವ ಲಾರಿಗೆ ಡಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆಯುವುದು.	ಕಾರು ಚಲನೆಯಿಂದ ನಿಶ್ಚಲನೆಗೆ ಬರುವುದು.	ಆಕಾರವು ಬದಲಾಗುವುದು.

### ನ್ಯೂಟನ್‌ನ ಚಲನೆಯ ಒಂದನೆಯ ನಿಯಮ:

ಕಾಯದ ಚಲನೆ ಅಥವಾ ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಬದಲಿಸಬೇಕಾದರೆ, ಹೊರಗಿನ, ಅಸಂತುಲಿತ ಬಲವೊಂದು ಕಾಯದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗವಾಗಬೇಕು.

**ಚಟುವಟಿಕೆ:** ತೆರೆದ ಆಟಕೆ ಕಾರು ವೇಗವಾಗಿ ಚಲಿಸಿ, ತಡೆಗೆ ಬಡಿದಾಗ, ಕಾರು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಬರುವುದು. ಆದರೆ ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಆಟಕೆ ಬೊಂಬೆಯು ಮುಂದೆ ನೆಗೆಯುವುದು.



ಆಟಕೆ ಬೊಂಬೆ ಮುಂದಕ್ಕೆ ನೆಗೆಯಲು ಕಾರಣವೇನು?

ನ್ಯೂಟನ್‌ನ ಚಲನೆಯ ಎರಡನೇಯ ನಿಯಮ:

ಕಾಯದ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವು, ರಾಶಿಯೊಂದಿಗೆ ವಿಲೋಮ ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿದೆ, ಪ್ರಯೋಗವಾದ ಬಲದೊಂದಿಗೆ ನೇರ ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿದೆ.

$$F = ma$$

$$\begin{aligned} \text{ಬಲದ ಮಾನ} &= \text{Kg} \times \text{ms}^{-2} \\ &= \text{ನ್ಯೂಟನ್} \\ &= \text{N} \end{aligned}$$

ಒಂದು ಕಿ.ಗ್ರಾಂ. ರಾಶಿಯ ಕಾಯವು ಒಂದು  $\text{ms}^{-2}$  ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವನ್ನು ಹೊಂದಲು ಪ್ರಯೋಗಿಸಬೇಕಾದ ಬಲ ಒಂದು ನ್ಯೂಟನ್,

**ಚಟುವಟಿಕೆ (1)** : ಒಬ್ಬ ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಮತ್ತು ಇನ್ನೊಬ್ಬ ಗಟ್ಟಿಮುಟ್ಟಾದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಇಬ್ಬರಿಗೂ ಒಂದೊಂದು ಪುಟ್‌ಬಾಲ್ ನೀಡಿ, ಒದೆಯುವಂತೆ ತಿಳಿಸಬೇಕು.

ಗಟ್ಟಿ ಮುಟ್ಟಾದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯಿಂದ ಪುಟ್‌ಬಾಲ್ ದೂರಕ್ಕೆ ಹೋಗುವುದು.

ಪುಟ್‌ಬಾಲ್‌ನ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವು ಬಲದೊಂದಿಗೆ ನೇರ ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಬಹುದು.



ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ  $a_2 > a_1$ ,

ಬಲ  $F_1 < F_2$

**ಚಟುವಟಿಕೆ (2)**: ಒಂದು ಖಾಲಿ ಕುರ್ಚಿಯನ್ನು ಒಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು ತರಗತಿ ಕೋಣೆಯ ಒಂದು ಬದಿಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಬದಿಯವರೆಗೆ ಎಳೆಯುವುದು. ಪ್ರಯೋಗವಾಗುವ ಬಲವನ್ನು ಅಂದಾಜು ಮಾಡುವುದು.

ಎರಡನೇಯ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಅದೇ ಕುರ್ಚಿಯಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಕುಳಿತು, ಕುರ್ಚಿಯನ್ನು ಎಳೆಯುವಂತೆ ಅದೇ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೆ ಸೂಚಿಸುವುದು.

ಎರಡನೇಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಬಲ ಬೇಕಾಗುವುದನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು ತಿಳಿಯುವನು.

ಕಾಯದ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವು ಕಾಯದ ರಾಶಿಯೊಂದಿಗೆ ವಿಲೋಮ ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿದೆ ಎಂದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು ತಿಳಿಯುವನು.

**ಸಂವೇಗ:** ಕಾಯದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು ವೇಗಗಳ ಗುಣಲಬ್ಧವನ್ನು ಸಂವೇಗ ಎನ್ನುವರು.

ಸಂವೇಗ = ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ x ವೇಗ

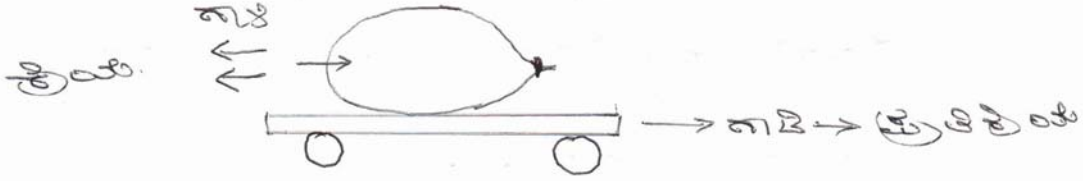
ಮಾನ = kg x ms<sup>-1</sup>

**ಚಟುವಟಿಕೆ:** ಗಂಟೆಗೆ 12 ಕಿ.ಮೀ ವೇಗದಲ್ಲ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಸೈಕಲ್‌ಗೆ ಒಂದು ಕ್ಲಿಂಬಾಲ್ ಅಕ್ಕಿಯ ಚೀಲವನ್ನು ಕಟ್ಟಿದಾಗ ಅದರ ವೇಗ ಬದಲಾಗುವುದು.

ಮೊದಲು ಸೈಕಲಿನ ಸಂವೇಗ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ x ವೇಗ 50kg x 12ಕಿ.ಮೀ/ಗಂ = 600kg ಕಿ.ಮೀ/ಗಂ	ನಂತರ ಸೈಕಲಿನ ಸಂವೇಗ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ x ವೇಗ 150 x 4ಕಿ.ಮೀ/ಗಂ = 600kg ಕಿ.ಮೀ/ಗಂ
---	--

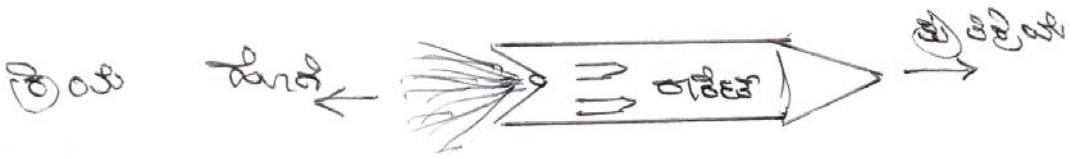
**ನ್ಯೂಟನ್‌ನ ಚಲನೆಯ ಮೂರನೆಯ ನಿಯಮ:-**

ಎರಡು ಕಾಯಗಳು ಒಂದು ಇನ್ನೊಂದರ ಮೇಲೆ ವರ್ತಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಯಾವಾಗಲೂ ಸಮ ಮತ್ತು ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ನಿರ್ದೇಶಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ.



ಒಂದು ಸರಳ ಗಾಡಿಯ ಮೇಲೆ ಗಾಳ ತುಂಬಿದ ಬೆಲೂನ್ ಇಟ್ಟು, ಬೆಲೂನಿಗೆ ಸೂಜಿಯಿಂದ ಚುಚ್ಚಿರಿ.

ಬೆಲೂನ್ ಗಾಡಿಗೆ ಅಂಟಿರುವುದರಿಂದ ಬೆಲೂನಿನ ಗಾಳ ಚಲಿಸುವ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಗಾಡಿ ಚಲಿಸುವುದು.



ರಾಕೆಟ್ ಚಲನೆಯು ಕೂಡಾ ಮೂರನೆಯ ನಿಯಮದ ಅನ್ವಯ ಇದೆ.

**ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ:**

- 1) ಈಜುಗಾರ, ಈಜುವಾಗ ನೀರನ್ನು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ತಳ್ಳುತ್ತಾನೆ. ಏಕೆ?
- 2) ಬಂದೂಕಿನಿಂದ ಗುಂಡು ಹಾರಿಸಿದಾಗ, ಗುಂಡು ವೇಗವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಬಂದೂಕು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಬರುವುದು. ಏಕೆ?

**ಆಕರ ಗ್ರಂಥಗಳು:**

- 1) ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ಪದವಿ ಪೂರ್ವ ವಿಭಾಗದ ಪುಸ್ತಕ
- 2) www.google.com