Toppersnotes®
Unleash the topper in you

Karnataka

Forest Guard

Karnataka Forest Department (KFD)

ಸಂಪುಟ 3 (Volume 3)

ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ (General Science)

SIERRA INNOVATIONS

INDEX

S No.	Chapter Title	P. No.
	ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ (Physics)	
1.	ಭೌತ ಪ್ರಮಾಣಗಳ ಮಾಪನ	1
2.	ಚಲನ ಮತ್ತು ಬಲ	5
3.	ಕೆಲಸ, ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಸಾಮರ್ಥ್ಯ	11
4.	ಘರ್ಷಣೆ (Friction)	14
5.	ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ (Gravitation)	18
6.	ಘನತೆ ಮತ್ತು ತೇಲುವಿಕೆ (Density and Buoyancy)	21
7.	ಉಷ್ಣ ಮತ್ತು ತಾಪಮಾನ (Heat and Temperature)	24
8.	ಉಷ್ಣ ವರ್ಗಾವಣೆ (HEAT TRANSFER)	28
9.	ಬೆಳಕು	31
10.	ಆಪ್ಟಿಕಲ್ ಉಪಕರಣಗಳು	36
11.	ಧ್ವನಿ	40
12.	ವಿದ್ಯುತ್	45
13.	ಚುಂಭಕತ್ವ	48
14.	ಸರಳ ಯಂತ್ರಗಳು	51
15.	ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ಅನ್ವಯಗಳು	54
	ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ (Chemistry)	
16.	ಪದಾರ್ಥ ಮತ್ತು ಅದರ ಸ್ಥಿತಿಗಳು	57
17.	ಅಣು ರಚನೆ ಮತ್ತು ಮೂಲಧಾತುಗಳು	61
18.	ಅವಧಿ ಪಟ್ಟಿಕೆ ಮತ್ತು ಮೂಲಧಾತುಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ	65
19.	ಆಮ್ಲಗಳು, ಕ್ಷಾರಗಳು ಮತ್ತು ಲವಣಗಳು	69
20.	ಲೋಹಗಳು ಮತ್ತು ಅಲೋಹಗಳು	74
21.	ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿನ ಸಾಮಾನ್ಯ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು	78

22.	ಅಣುಗಳು ಮತ್ತು ಸಂಯುಕ್ತಗಳು	81
23.	ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು	85
24.	ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿನ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ	88
	ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರ (Biology)	
25.	ಮಾನವ ದೇಹದ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು: ಜೀರ್ಣಾಂಗ ವ್ಯವಸ್ಥೆ (Digestive System)	91
26.	ರಕ್ತಸಂಚಾರ ವ್ಯವಸ್ಥೆ (Circulatory System)	99
27.	ಶ್ವಾಸಕೋಶ ವ್ಯವಸ್ಥೆ (Respiratory System)	106
28.	ನರ ವ್ಯವಸ್ಥೆ (Nervous System)	112
29.	ಅಂತರಸ್ರಾವಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆ (Endocrine System)	119
30.	ವಿಸರ್ಜನಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆ (Excretory System)	125
31.	ಅಸ್ಥಿಪಂಜರ ವ್ಯವಸ್ಥೆ (Skeletal System)	130
32.	ಸ್ನಾಯು ವ್ಯವಸ್ಥೆ (Muscular System)	135
33.	ಸಂವೇದನ ಅಂಗಗಳು (Sensory Organs)	139
34.	ಪೋಷಣ (Nutrition)	142
35.	ಸಾಮಾನ್ಯ ರೋಗಗಳು ಮತ್ತು ತಡೆಗಟ್ಟುವಿಕೆ (Common Diseases & Prevention)	146
36.	ಪ್ರಜನನ ಮತ್ತು ಬೆಳವಣಿಗೆ (Reproduction & Growth)	149
37.	ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು (Microorganisms)	153
38.	ಸಸ್ಯಗಳು (Plants)	156
39.	ಪ್ರಾಣಿಗಳು (Animals)	160
❖	**Current Affairs**	QR

1 ಅಧ್ಯಾಯಂ

ಭೌತ ಪ್ರಮಾಣಗಳ ಮಾಪನ

ಮಾಪನ (Measurement)

ಮಾಪನವೆಂದರೆ ತಿಳಿಯದ ಭೌತ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಅದೇ ವಿಧದ ತಿಳಿದಿರುವ ಮಾನದಂಡದ ಪ್ರಮಾಣದೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ.

ಮಾಪನವಿಲ್ಲದೆ:

- ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ
- ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ
- ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ

ಭೌತ ಪ್ರಮಾಣ (Physical Quantity)

ಭೌತ ಪ್ರಮಾಣವೆಂದರೆ ದೇಹದ ಅಥವಾ ಘಟನೆಯ ಒಂದು ಗುಣಲಕ್ಷಣ, ಅದು:

- ಮಾಪನಗೊಳ್ಳಬಹುದು
- ಸಂಖ್ಯೆಯೊಂದಿಗೆ ಮತ್ತು ಏಕಕದೊಂದಿಗೆ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಬಹುದು

ಉದಾಹರಣೆಗಳು:

- ಉದ್ದ
- ಭಾರ
- ಕಾಲ
- ತಾಪಮಾನ
- ವೇಗ
- ಬಲ

ಪ್ರತಿ ಭೌತ ಪ್ರಮಾಣವು ಎರಡು ಭಾಗಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ:

1. ಸಂಖ್ಯಾತ್ಮಕ ಮೌಲ್ಯ
2. ಏಕಕ

ಉದಾಹರಣೆ:

ಉದ್ದ= 5 ಮೀಟರ್ (5 → ಸಂಖ್ಯಾತ್ಮಕ ಮೌಲ್ಯ, ಮೀಟರ್ → ಏಕಕ)

ಭೌತ ಪ್ರಮಾಣಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ

ಭೌತ ಪ್ರಮಾಣಗಳನ್ನು ಎರಡು ಮುಖ್ಯ ವಿಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗಿದೆ:

A. ಮೂಲ (Fundamental / Basic) ಪ್ರಮಾಣಗಳು

- ✓ ಇವು ಇತರ ಪ್ರಮಾಣಗಳಿಂದ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗದ ಸ್ವತಂತ್ರ ಪ್ರಮಾಣಗಳು.

B. ಉತ್ಪನ್ನ (Derived) ಪ್ರಮಾಣಗಳು

- ✓ ಇವು ಮೂಲ ಪ್ರಮಾಣಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಪಡೆಯುವ ಪ್ರಮಾಣಗಳು.

ಮೂಲ ಭೌತ ಪ್ರಮಾಣಗಳು (SI ಪದ್ಧತಿಯ ಪ್ರಕಾರ – 7)

ಮೂಲ ಪ್ರಮಾಣ	SI ಏಕಕ	ಚಿಹ್ನೆ
ಉದ್ದ	ಮೀಟರ್	m
ಭಾರ	ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ	kg
ಕಾಲ	ಸೆಕೆಂಡ್	s
ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ	ಆಂಪಿಯರ್	A
ತಾಪಮಾನ	ಕೆಲ್ವಿನ್	K
ಪ್ರಕಾಶ ತೀವ್ರತೆ	ಕ್ಯಾಂಡೇಲಾ	cd
ಪದಾರ್ಥದ ಪ್ರಮಾಣ	ಮೋಲ್	mol

ಈ ಏಕಕಗಳು ಎಲ್ಲಾ ಮಾಪನಗಳ ಆಧಾರವಾಗಿವೆ.

ಉತ್ಪನ್ನ ಭೌತ ಪ್ರಮಾಣಗಳು

ಉತ್ಪನ್ನ ಪ್ರಮಾಣಗಳು ಮೂಲ ಪ್ರಮಾಣಗಳನ್ನು ಗುಣಿಸಿ ಅಥವಾ ಭಾಗಿಸಿ ಪಡೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಮಾಣ	ಸೂತ್ರ	SI ಏಕಕ
ಕ್ಷೇತ್ರಫಲ	ಉದ್ದ × ಅಗಲ	m^2
ಘನಫಲ	ಉದ್ದ × ಅಗಲ × ಎತ್ತರ	m^3
ವೇಗ	ದೂರ / ಕಾಲ	m/s
ಸಾಂದ್ರತೆ	ಭಾರ / ಘನಫಲ	kg/m^3
ಬಲ	ಭಾರ × ತ್ವರಣೆ	ನ್ಯೂಟನ್ (N)

ಏಕಕಗಳ ಪದ್ಧತಿ (System of Units)

ಭೌತ ಪ್ರಮಾಣಗಳನ್ನು ಮಾಪಿಸಲು ಬಳಸುವ ಏಕಕಗಳ ಸಮೂಹವೇ ಏಕಕ ಪದ್ಧತಿ.

ಪ್ರಮುಖ ಪದ್ಧತಿಗಳು

CGS ಪದ್ಧತಿ

- ಉದ್ದ → ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್
- ಭಾರ → ಗ್ರಾಂ
- ಕಾಲ → ಸೆಕೆಂಡ್

FPS ಪದ್ಧತಿ

- ಉದ್ದ → ಫುಟ್
- ಭಾರ → ಪೌಂಡ್
- ಕಾಲ → ಸೆಕೆಂಡ್

MKS ಪದ್ಧತಿ

- ಉದ್ದ → ಮೀಟರ್
- ಭಾರ → ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ
- ಕಾಲ → ಸೆಕೆಂಡ್

SI ಪದ್ಧತಿ (International System of Units)

- ಜಗತ್ತಿನಾದ್ಯಂತ ಸ್ವೀಕೃತ
- ಅತ್ಯಂತ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ

Toppersnotes Unleash the topper in you

SI ಏಕಕಗಳ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳು

- ಜಾಗತಿಕ ಮಾನದಂಡ
- ದಶಮ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಆಧರಿಸಿದೆ
- ಪರಿವರ್ತನೆ ಸುಲಭ
- ವಿಜ್ಞಾನ, ಕೈಗಾರಿಕೆ ಮತ್ತು ವಾಣಿಜ್ಯದಲ್ಲಿ ಬಳಕೆ

ಗುಣಿತಗಳು ಮತ್ತು ಉಪಗುಣಿತಗಳು (Multiples & Submultiples)

ಬಹಳ ದೊಡ್ಡ ಅಥವಾ ಸಣ್ಣ ಪ್ರಮಾಣಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು ಪೂರ್ವಪ್ರತ್ಯಯಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಪೂರ್ವಪ್ರತ್ಯಯ	ಚಿಹ್ನೆ	ಮೌಲ್ಯ
ಕಿಲೋ	k	10^3
ಮೆಗಾ	M	10^6
ಗಿಗಾ	G	10^9
ಸೆಂಟಿ	c	10^{-2}
ಮಿಲ್ಲಿ	m	10^{-3}
ಮೈಕ್ರೋ	μ	10^{-6}
ನ್ಯಾನೋ	n	10^{-9}

ಉದಾಹರಣೆಗಳು:

- 1 km = 1000 m
- 1 mm = 0.001 m

ಉದ್ದದ ಮಾಪನಉಪಕರಣಗಳು

ಉಪಕರಣ	ಬಳಕೆ
ಮೀಟರ್ ಮಾಪಕ	ಸಾಮಾನ್ಯ ಉದ್ದಗಳು
ವರ್ನಿಯರ್ ಕ್ಯಾಲಿಪರ್	ಸಣ್ಣ ಉದ್ದಗಳು
ಸ್ಕ್ರೂ ಗೇಜ್	ಅತ್ಯಂತ ಸಣ್ಣ ದಪ್ಪ
ಅಳತೆಪಟ್ಟಿ	ದೀರ್ಘ ದೂರಗಳು

ಲೀಸ್ಟ್ ಕೌಂಟ್ (Least Count) ಉಪಕರಣದ ನಿಖರತೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆ.

ಭಾರದ ಮಾಪನಉಪಕರಣಗಳು

- ಫಿಸಿಕಲ್ ಬ್ಯಾಲೆನ್ಸ್
- ಬೀಮ್ ಬ್ಯಾಲೆನ್ಸ್
- ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಬ್ಯಾಲೆನ್ಸ್

ಭಾರದ SI ಏಕಕ → ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ

ಕಾಲದ ಮಾಪನ

ಕಾಲವೆಂದರೆ ಎರಡು ಘಟನೆಗಳ ನಡುವಿನ ಅವಧಿ.

ಉಪಕರಣಗಳು

- ಗಡಿಯಾರ
- ಸ್ಟಾಪ್‌ವಾಚ್
- ಅಣು ಗಡಿಯಾರ (ಅತ್ಯಂತ ನಿಖರ)

ಕಾಲದ SI ಏಕಕ → ಸೆಕೆಂಡ್

ಲೀಸ್ಟ್ ಕೌಂಟ್ (Least Count)

ಉಪಕರಣವು ನಿಖರವಾಗಿ ಮಾಪಿಸಬಲ್ಲ ಅತಿ ಚಿಕ್ಕ ಮೌಲ್ಯವೇ ಲೀಸ್ಟ್ ಕೌಂಟ್.

- ಲೀಸ್ಟ್ ಕೌಂಟ್ ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದರೆ → ನಿಖರತೆ ಹೆಚ್ಚು
- ವರ್ನಿಯರ್ ಕ್ಯಾಲಿಪರ್ ಮತ್ತು ಸ್ಕ್ರೂ ಗೇಜ್‌ನಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ

ಮಾಪನದಲ್ಲಿನ ದೋಷಗಳು (Errors)

ಮಾಪಿತ ಮೌಲ್ಯ ಮತ್ತು ನಿಜವಾದ ಮೌಲ್ಯಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇ ದೋಷ.

ದೋಷಗಳ ವಿಧಗಳು

ಸಿಸ್ಟಮ್ಯಾಟಿಕ್ ದೋಷ

- ಉಪಕರಣದ ದೋಷ
- ಜೀರೋ ದೋಷ

ರ್ಯಾಂಡಮ್ ದೋಷ

- ಮಾನವೀಯ ಮಿತಿಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ

ದೋಷಗಳನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿದರೆ ನಿಖರತೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ.

ಖಚಿತತೆ ಮತ್ತು ನಿಖರತೆ (Accuracy & Precision)

ಖಚಿತತೆ	ನಿಖರತೆ
ನಿಜ ಮೌಲ್ಯಕ್ಕೆ ಸಮೀಪ	ಮರುಮಾಪನಗಳ ನಡುವಿನ ಸಮೀಪತೆ
ದೋಷದ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿತ	ಲೀಸ್ಟ್ ಕೌಂಟ್ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿತ

ಮಹತ್ವದ ಅಂಕಿಗಳು (Significant Figures)

ಮಾಪನದ ನಿಖರತೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಅಂಕಿಗಳು ಮಹತ್ವದ ಅಂಕಿಗಳು.

ನಿಯಮಗಳು:

- ಶೂನ್ಯವಲ್ಲದ ಎಲ್ಲಾ ಅಂಕಿಗಳು ಮಹತ್ವದವು
- ಶೂನ್ಯವಲ್ಲದ ಅಂಕಿಗಳ ನಡುವಿನ ಶೂನ್ಯಗಳು ಮಹತ್ವದವು
- ಆರಂಭಿಕ ಶೂನ್ಯಗಳು ಮಹತ್ವದವಲ್ಲ

ಉದಾಹರಣೆ:

0.0045 → 2 ಮಹತ್ವದ ಅಂಕಿಗಳು

ಮಾಪನದ ಮಹತ್ವ

- ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಸಹಾಯಕ
- ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಬಳಕೆ
- ವ್ಯಾಪಾರ ಮತ್ತು ಕೈಗಾರಿಕೆಗೆ ಅಗತ್ಯ
- ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ನಿಯಮಗಳ ಆಧಾರ

ಪ್ರಮುಖ ಮಾಹಿತಿ

- ಬಲದ SI ಏಕಕ → ನ್ಯೂಟನ್
- ಒತ್ತಡದ SI ಏಕಕ → ಪಾಸ್ಕಲ್
- ಶಕ್ತಿಯ SI ಏಕಕ → ಜೌಲ್
- ಲೀಸ್ಟ್ ಕೌಂಟ್ ನಿಖರತೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ

ToppersNotes
Unleash the topper in you

2

അദ്ധ്യായം

ಚಲನ ಮತ್ತು ಬಲ

1. ಚಲನ (Motion)

ಚಲನದ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನ

- ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಾನ ಕಾಲದೊಂದಿಗೆ ಬದಲಾಗುವುದನ್ನು **ಚಲನ** ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.
- ಒಂದು ವಸ್ತು ತನ್ನ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಒಂದು ಸೂಚನಾ ಬಿಂದುಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಬದಲಾಯಿಸಿದರೆ ಅದು ಚಲನದಲ್ಲಿದೆ ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಸೂಚನಾ ಬಿಂದು (Reference Point):

- ಚಲನವನ್ನು ಗಮನಿಸಲು ಬಳಸುವ ಸ್ಥಿರ ಬಿಂದು.
- ಉದಾ: ಮರ, ಕಟ್ಟಡ, ಗೋಡೆ.

ಉದಾಹರಣೆ:

ರಸ್ತೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಗುತ್ತಿರುವ ಕಾರು ಒಂದು ಕಟ್ಟಡಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಚಲನದಲ್ಲಿದೆ. ಆದರೆ ಅದೇ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಸಾಗುತ್ತಿರುವ ಇನ್ನೊಂದು ಕಾರಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಅದು ವಿಶ್ರಾಂತಿಯಲ್ಲಿ ಇರಬಹುದು.

ಚಲನದ ವಿಧಗಳು

1. **ಸರಳ ರೇಖೀಯ ಚಲನ (Linear / Rectilinear Motion)**
   ಸರಳ ರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಚಲನ.
   ಉದಾಹರಣೆ: ನೇರ ಹೆದ್ದಾರಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಗುವ ಕಾರು.

2. **ವೃತ್ತಾಕಾರ ಚಲನ (Circular Motion)**
   ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಚಲನ.
   ಉದಾಹರಣೆ: ಸೀಲಿಂಗ್ ಫ್ಯಾನ್‌ನ ಬ್ಲೇಡ್‌ಗಳ ಚಲನ.

3. **ಭ್ರಮಣ ಚಲನ (Rotatory Motion)**
   ವಸ್ತುವು ತನ್ನ ಅಕ್ಷದ ಸುತ್ತ ತಿರುಗುವ ಚಲನ.
   ಉದಾಹರಣೆ: ಭೂಮಿಯ ಭ್ರಮಣ, ಚಕ್ರದ ತಿರುಗು.

4. **ಆಂದೋಲನ ಚಲನ (Oscillatory Motion)**
   ಸರಾಸರಿ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಸುತ್ತಲೂ ಮುಂದೂ ಹಿಂದೂ ಆಗುವ ಚಲನ.
   ಉದಾಹರಣೆ: ಲಂಬಕ (Pendulum), ಜೂಲು.

5. **ಆವೃತ್ತಿ ಚಲನ (Periodic Motion)**
   ಸಮಾನ ಕಾಲಾಂತರಗಳಲ್ಲಿ ಪುನರಾವರ್ತನೆಯಾಗುವ ಚಲನ.
   ಉದಾಹರಣೆ: ಭೂಮಿಯು ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಮಾಡುವ ಪರಿಕ್ರಮಣ.

2. ದೂರ ಮತ್ತು ಸ್ಥಳಾಂತರ

2.1 ದೂರ (Distance)

ಒಂದು ವಸ್ತು ಸಂಚರಿಸಿದ ಒಟ್ಟು ಮಾರ್ಗದ ಉದ್ದ.

Toppersnotes
Unleash the topper in you

- ✓ ಸ್ಕೇಲರ್ ಪ್ರಮಾಣ
- ✓ SI ಏಕಕ = ಮೀಟರ್ (m)
- ✓ ಸದಾ ಧನಾತ್ಮಕ
- ✓ ಮಾರ್ಗಗಳ ಮೊತ್ತ

ಉದಾಹರಣೆ:

5 m ಪೂರ್ವಕ್ಕೆ, ನಂತರ 3 m ಪಶ್ಚಿಮಕ್ಕೆ ನಡೆದರೆ

ದೂರ = 5 + 3 = 8 m

2.2ಸ್ಥಳಾಂತರ (Displacement)

ಆರಂಭಿಕ ಮತ್ತು ಅಂತಿಮ ಸ್ಥಾನಗಳ ನಡುವಿನ ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ದೂರ (ದಿಕ್ಕು ಸಹಿತ).

- ✓ ವೇಕ್ಟರ್ ಪ್ರಮಾಣ
- ✓ SI ಏಕಕ = ಮೀಟರ್ (m)
- ✓ ಧನಾತ್ಮಕ, ಋಣಾತ್ಮಕ ಅಥವಾ ಶೂನ್ಯವಾಗಬಹುದು

ಉದಾಹರಣೆ:

5 m ಪೂರ್ವಕ್ಕೆ, 3 m ಪಶ್ಚಿಮಕ್ಕೆ ನಡೆದರೆ

ಸ್ಥಳಾಂತರ = 2 m ಪೂರ್ವಕ್ಕೆ

2.3ದೂರ ಮತ್ತು ಸ್ಥಳಾಂತರದ ವ್ಯತ್ಯಾಸ

ಲಕ್ಷಣ	ದೂರ	ಸ್ಥಳಾಂತರ
ಪ್ರಮಾಣದ ವಿಧ	ಸ್ಕೇಲರ್	ವೇಕ್ಟರ್
ದಿಕ್ಕು	ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ	ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ
ಋಣಾತ್ಮಕ ಸಾಧ್ಯತೆ	ಇಲ್ಲ	ಇದೆ
ಉದಾಹರಣೆ	8 m	2 m ಪೂರ್ವಕ್ಕೆ

2.4ದೂರ-ಕಾಲ ಸಂಬಂಧ

ಸಮಾನ ಚಲನದಲ್ಲಿ:

ದೂರ (s) = ವೇಗ (v) × ಕಾಲ (t)

ಅಸಮಾನ ಚಲನದಲ್ಲಿ:

ವಿಭಿನ್ನ ಕಾಲಾಂತರಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಚರಿಸಿದ ದೂರಗಳ ಮೊತ್ತ.

3. ವೇಗ ಮತ್ತು ವೇಗಮಾನ (Speed & Velocity)

3.1ವೇಗ (Speed)

ದೂರದ ಬದಲಾವಣೆಯ ಪ್ರಮಾಣ.

ಸೂತ್ರ: ವೇಗ = ದೂರ / ಕಾಲ

- ✓ ಸ್ಕೇಲರ್ ಪ್ರಮಾಣ
- ✓ SI ಏಕಕ = m/s

ಸರಾಸರಿ ವೇಗ:

ಒಟ್ಟು ದೂರ / ಒಟ್ಟು ಕಾಲ

ಕ್ಷಣಿಕ ವೇಗ:

ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಇರುವ ವೇಗ.

3.2 ವೇಗಮಾನ (Velocity)

ಸ್ಥಳಾಂತರದ ಬದಲಾವಣೆಯ ಪ್ರಮಾಣ.

Toppersnotes Unleash the topper in you

ಸೂತ್ರ:

ವೇಗಮಾನ = ಸ್ಥಳಾಂತರ / ಕಾಲ

- ✓ ವೇಕ್ಟರ್ ಪ್ರಮಾಣ
- ✓ SI ಏಕಕ = m/s

ಸರಾಸರಿ ವೇಗಮಾನ:

- ➢ ಒಟ್ಟು ಸ್ಥಳಾಂತರ / ಒಟ್ಟು ಕಾಲ

ಕ್ಷಣಿಕ ವೇಗಮಾನ:

- ➢ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಇರುವ ವೇಗಮಾನ.

ಮುಖ್ಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸ:

- ➢ ವೇಗ → ಸ್ಕೇಲರ್ (ದೂರ/ಕಾಲ)
- ➢ ವೇಗಮಾನ → ವೇಕ್ಟರ್ (ಸ್ಥಳಾಂತರ/ಕಾಲ)

3.3 ಸಮ ಚಲನ ಮತ್ತು ಅಸಮ ಚಲನ

ಲಕ್ಷಣ	ಸಮ ಚಲನ	ಅಸಮ ಚಲನ
ಸಮ ಕಾಲಾಂತರಗಳಲ್ಲಿ ದೂರ	ಸಮ	ಅಸಮ
ವೇಗ	ಸ್ಥಿರ	ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ
ದೂರ-ಕಾಲ ಗ್ರಾಫ್	ಸರಳ ರೇಖೆ	ವಕ್ರ ರೇಖೆ
ಉದಾಹರಣೆ	ಸ್ಥಿರ ವೇಗದ ರೈಲು	ಟ್ರಾಫಿಕ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಕಾರು

4. ತ್ವರಣೆ (Acceleration)

ವೇಗಮಾನ ಬದಲಾವಣೆಯ ಪ್ರಮಾಣವೇ ತ್ವರಣೆ.

ಸೂತ್ರ:

a = ವೇಗಮಾನ ಬದಲಾವಣೆ / ಕಾಲ

- ➢ ವೇಕ್ಟರ್ ಪ್ರಮಾಣ
- ➢ SI ಏಕಕ = m/s^2

ವಿಧಗಳು:

- ➢ ಸಮ ತ್ವರಣೆ → ಸಮ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವೇಗ ಬದಲಾಗುವುದು
- ➢ ಅಸಮ ತ್ವರಣೆ → ಅಸಮ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವೇಗ ಬದಲಾಗುವುದು

ಸಮ ತ್ವರಣೆಯ ಸಮೀಕರಣಗಳು:

$v = u + at$

$s = ut + \frac{1}{2}at^2$

$v^2 = u^2 + 2as$

u = ಆರಂಭಿಕ ವೇಗ

v = ಅಂತಿಮ ವೇಗ

a = ತ್ವರಣೆ

t = ಕಾಲ

s = ದೂರ

5. ಬಲ (Force)

5.1 ಬಲದ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನ

ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ವಿಶ್ರಾಂತಿ ಅಥವಾ ಚಲನ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಬಲ್ಲ ತುಸು ಅಥವಾ ಎಳೆಯುವ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಬಲ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

SI ಏಕಕ: ನ್ಯೂಟನ್ (N)

1 ನ್ಯೂಟನ್ = 1 kg ಭಾರಕ್ಕೆ 1 m/s^2 ತ್ವರಣೆ ನೀಡುವ ಬಲ.

5.2ಬಲಗಳ ವಿಧಗಳು

ಸ್ಪರ್ಶ ಬಲ (Contact Force):

- ✓ ವಸ್ತುಗಳು ಸ್ಪರ್ಶದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ.
- ✓ **ಉದಾಹರಣೆ:** ಘರ್ಷಣ ಬಲ, ತಾಣ ಬಲ, ಸಾಮಾನ್ಯ ಬಲ.

ಅಸ್ಪರ್ಶ ಬಲ (Non-contact Force):

- ✓ ಸ್ಪರ್ಶವಿಲ್ಲದೆ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ.
- ✓ **ಉದಾಹರಣೆ:** ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಬಲ, ಚುಂಬಕ ಬಲ, ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಿತಿಕ ಬಲ.

5.3ಬಲದ ಪರಿಣಾಮಗಳು

- ✓ ಚಲನ ಆರಂಭಿಸಬಹುದು ಅಥವಾ ನಿಲ್ಲಿಸಬಹುದು
- ✓ ವೇಗ ಅಥವಾ ದಿಕ್ಕು ಬದಲಾಯಿಸಬಹುದು
- ✓ ವಸ್ತುವಿನ ಆಕಾರ ಬದಲಾಯಿಸಬಹುದು

ನ್ಯೂಟನ್‌ನ ಚಲನ ನಿಯಮಗಳು

ಮೊದಲ ನಿಯಮ (ಜಡತ್ವ ನಿಯಮ)

- ➢ ಬಾಹ್ಯ ಬಲ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸದವರೆಗೆ ವಸ್ತು ವಿಶ್ರಾಂತಿಯಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಸಮ ಚಲನದಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತದೆ.

ಜಡತ್ವ (Inertia)

- ➢ ಚಲನ ಸ್ಥಿತಿಯ ಬದಲಾವಣೆಗೆ ವಿರೋಧಿಸುವ ಗುಣ.

ಜಡತ್ವದ ವಿಧಗಳು:

- ➢ ವಿಶ್ರಾಂತಿಯ ಜಡತ್ವ
- ➢ ಚಲನದ ಜಡತ್ವ
- ➢ ದಿಕ್ಕಿನ ಜಡತ್ವ

ಉದಾಹರಣೆಗಳು:

- ➢ ಬಸ್ ಅಚಾನಕ್ ಚಲಿಸಿದಾಗ ಪ್ರಯಾಣಿಕರು ಹಿಂದೆ ಬೀಳುತ್ತಾರೆ
- ➢ ಹಾಸಿಗೆಯನ್ನು ಬಡಿದಾಗ ಧೂಳು ಬೀಳುವುದು

ಎರಡನೇ ನಿಯಮ

- ➢ ವಸ್ತುವಿನ ವೇಗಮಾನ ಬದಲಾವಣೆಯ ಪ್ರಮಾಣ ಅನ್ವಯಿಸಿದ ಬಲಕ್ಕೆ ನೇರ ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿದ್ದು, ಬಲದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ.

ವೇಗಮಾನ (Momentum):

- ➢ $P = m \times v$

ಬಲ:

- ➢ $F = m \times a$
- ➢ SI ಏಕಕ = ನ್ಯೂಟನ್

ಉದಾಹರಣೆಗಳು:

- ➢ ಭಾರವಾದ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಬಲ ಬೇಕು
- ➢ ವೇಗವಾಗಿ ಬರುವ ಚೆಂಡು ಹೆಚ್ಚು ಹಾನಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ

ಮೂರನೇ ನಿಯಮ

ಪ್ರತಿ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಸಮ ಹಾಗೂ ವಿರೋಧಿ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಇರುತ್ತದೆ.

- ವಿಭಿನ್ನ ವಸ್ತುಗಳ ಮೇಲೆ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ
- ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಮ
- ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ವಿರುದ್ಧ

ಉದಾಹರಣೆಗಳು:

- ನಡೆಯುವುದು
- ಈಜುವುದು
- ರಾಕೆಟ್ ಹಾರಾಟ
- ಬಂದೂಕಿನ ಪ್ರತಿಘಾತ

ನ್ಯೂಟನ್ ನಿಯಮಗಳ ಉಪಯೋಗಗಳು

ನಿಯಮ	ಉಪಯೋಗ
ಮೊದಲ ನಿಯಮ	ಸೀಟ್ ಬೆಲ್ಟ್
ಎರಡನೇ ನಿಯಮ	ವಾಹನ ಸುರಕ್ಷತೆ
ಮೂರನೇ ನಿಯಮ	ರಾಕೆಟ್ ಉಡಾವಣೆ

6. ಗ್ರಾಫಿಕಲ್ ಪ್ರತಿನಿಧಾನ

6.1 ದೂರ-ಕಾಲ ಗ್ರಾಫ್

- ✓ ಇಳಿಜಾರು = ವೇಗ
- ✓ ಸರಳ ರೇಖೆ → ಸಮ ಚಲನ
- ✓ ವಕ್ರ ರೇಖೆ → ಅಸಮ ಚಲನ

6.2 ವೇಗಮಾನ-ಕಾಲ ಗ್ರಾಫ್

- ✓ ಇಳಿಜಾರು = ತ್ವರಣೆ
- ✓ ವಕ್ರದ ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರದೇಶ = ಸ್ಥಳಾಂತರ

Toppersnotes
Unleash the topper in you

7. ಸಂಖ್ಯಾತ್ಮಕ ಉದಾಹರಣೆಗಳು

1. 5 m ಉತ್ತರ, 12 m ಪೂರ್ವ → ದೂರ = 17 m
   ಸ್ಥಳಾಂತರ = $\sqrt{(5^2+12^2)}$ = 13 m
2. u = 0, a = 2 m/s^2, t = 5 s → v = 10 m/s
   s = 25 m
3. ವೇಗ = 60 km/h, ಕಾಲ = 3 h → ದೂರ = 180 km

ಸಂಖ್ಯಾತ್ಮಕ ಉದಾಹರಣೆಗಳು – ಅಭ್ಯಾಸ

1) ಒಂದು ಕಾರು 60 ಕಿ.ಮೀ ಪೂರ್ವಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ನಂತರ 40 ಕಿ.ಮೀ ಪಶ್ಚಿಮಕ್ಕೆ ಪ್ರಯಾಣಿಸುತ್ತದೆ. ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ:

ದೂರ (Distance) → 60 + 40 = **100 ಕಿ.ಮೀ**

ಸ್ಥಳಾಂತರ (Displacement) → 60 – 40 = **20 ಕಿ.ಮೀ ಪೂರ್ವಕ್ಕೆ**

2) 2 ಕೆಜಿ ಭಾರದ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ 10 N ಬಲ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ವೇಗವರ್ಧನ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ:

a = F / m

a = 10 / 2 = **5 m/s^2**

3) ಒಂದು ವಾಹನವು 3 ಗಂಟೆಗಳಲ್ಲಿ 150 ಕಿ.ಮೀ ಪ್ರಯಾಣಿಸುತ್ತದೆ. ಸರಾಸರಿ ವೇಗ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ:

ವೇಗ = ದೂರ / ಸಮಯ

ವೇಗ = 150 / 3 = **50 ಕಿ.ಮೀ/ಗಂ**

8. ಹಿಂದಿನ ವರ್ಷದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1) ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿ 20 ಮೀ ಉತ್ತರಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ನಂತರ 15 ಮೀ ಪೂರ್ವಕ್ಕೆ ನಡೆಯುತ್ತಾನೆ. ದೂರ ಮತ್ತು ಸ್ಥಳಾಂತರ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಉತ್ತರ: ದೂರ = 20 + 15 = **35 ಮೀ**

ಸ್ಥಳಾಂತರ = $\sqrt{(20^2 + 15^2)}$

= $\sqrt{(400 + 225)}$

= $\sqrt{625}$ = **25 ಮೀ**

2) 2 ಕೆಜಿ ಭಾರದ ಮೇಲೆ 10 N ಬಲ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದರೆ ವೇಗವರ್ಧನ ಎಷ್ಟು?

$a = F / m = 10 / 2 =$ **5 m/s^2**

3) ಸ್ಥಳಾಂತರವನ್ನು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಿ ಮತ್ತು ಉದಾಹರಣೆ ನೀಡಿ.

ಉತ್ತರ: ಆರಂಭಿಕ ಸ್ಥಾನದಿಂದ ಅಂತಿಮ ಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ಇರುವ ಅತಿ ಕಡಿಮೆ (ಸೂಜಿದಾರಿ) ದೂರವನ್ನು ಸ್ಥಳಾಂತರವೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಉದಾಹರಣೆ: ಮನೆಯಿಂದ ಶಾಲೆಗೆ ನೇರವಾಗಿ ಹೋಗುವ ಮಾರ್ಗ.

4) ವೇಗ ಮತ್ತು ವೇಗಮಾನಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸ:

ವೇಗ (Speed): ಅಳತೆಯ ಪ್ರಮಾಣ (Scalar) = ದೂರ / ಸಮಯ

ವೇಗಮಾನ (Velocity): ದಿಕ್ಕು ಹೊಂದಿರುವ ಪ್ರಮಾಣ (Vector) = ಸ್ಥಳಾಂತರ / ಸಮಯ

Toppersnotes
Unleash the topper in you

3

ಅಧ್ಯಾಯಂ

ಕೆಲಸ, ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಸಾಮರ್ಥ್ಯ

2. ಕೆಲಸ (Work)

2.1 ಕೆಲಸದ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನ

ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ, ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಬಲ ಅನ್ವಯಿಸಿದಾಗ ಅದು ಬಲದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಿದರೆ **ಕೆಲಸ ನಡೆದಿದೆ** ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗುತ್ತದೆ.

- ✓ ವಸ್ತು ಚಲಿಸದಿದ್ದರೆ → ಕೆಲಸವಾಗುವುದಿಲ್ಲ
- ✓ ಬಲ ಚಲನಕ್ಕೆ ಲಂಬವಾಗಿದ್ದರೆ → ಕೆಲಸವಾಗುವುದಿಲ್ಲ

ಉದಾಹರಣೆಗಳು:

- ✓ ಸ್ಥಿರ ಗೋಡೆಯನ್ನು ತಳ್ಳುವುದು → ಕೆಲಸ ಇಲ್ಲ
- ✓ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆತ್ತುವುದು → ಕೆಲಸ ನಡೆದಿದೆ

2.2 ಕೆಲಸದ ಸೂತ್ರ

$W = F \times d \cos\theta$

ಇಲ್ಲಿ:

W = ಕೆಲಸ (ಜೌಲ್, J)

F = ಅನ್ವಯಿಸಿದ ಬಲ (ನ್ಯೂಟನ್, N)

d = ಸ್ಥಳಾಂತರ (ಮೀಟರ್, m)

θ = ಬಲ ಮತ್ತು ಸ್ಥಳಾಂತರದ ನಡುವಿನ ಕೋನ

ವಿಶೇಷ ಸಂದರ್ಭಗಳು

- ✓ $\theta = 0°$ → ಬಲ ಮತ್ತು ಸ್ಥಳಾಂತರ ಒಂದೇ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ → $W = F \times d$
- ✓ $\theta = 90°$ → ಬಲ ಲಂಬವಾಗಿದ್ದರೆ → $W = 0$

2.3 ಕೆಲಸದ ಏಕಕ

SI ಏಕಕ: ಜೌಲ್ (J)

1 ಜೌಲ್ = 1 N ಬಲವು ವಸ್ತುವನ್ನು 1 m ದೂರ ಬಲದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸಿದಾಗ ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸ.

ಇತರೆ ಏಕಕಗಳು:

- ✓ 1 J = 1 N·m
- ✓ 1 ಎರ್ಗ್ = 10^{-7} J

2.4 ಧನಾತ್ಮಕ ಮತ್ತು ಋಣಾತ್ಮಕ ಕೆಲಸ

ಧನಾತ್ಮಕ ಕೆಲಸ: ಬಲ ಮತ್ತು ಸ್ಥಳಾಂತರ ಒಂದೇ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ.

ಋಣಾತ್ಮಕ ಕೆಲಸ: ಬಲ ಮತ್ತು ಸ್ಥಳಾಂತರ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ.

ಉದಾಹರಣೆಗಳು:

- ✓ ಗಾಡಿಯನ್ನು ಮುಂದೆ ಎಳೆಯುವುದು → ಧನಾತ್ಮಕ ಕೆಲಸ
- ✓ ಘರ್ಷಣ ಬಲ ಚಲನಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧ → ಋಣಾತ್ಮಕ ಕೆಲಸ

2.5 ಕೆಲಸ ನಡೆಯಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಶರತ್ತುಗಳು

ಕೆಲಸ ಆಗಲು ಕೆಳಗಿನ ಎಲ್ಲಾ ಶರತ್ತುಗಳು ಪೂರ್ತಿಯಾಗಬೇಕು:

1. ಬಲ ಅನ್ವಯಿಸಬೇಕು
2. ವಸ್ತು ಚಲಿಸಬೇಕು
3. ಬಲದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಸ್ಥಳಾಂತರ ಇರಬೇಕು

ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ → ಕೆಲಸ = 0

2.6 ಕೆಲಸದ ಉದಾಹರಣೆಗಳು

✓ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆತ್ತುವುದು → ಕೆಲಸ = F × d

✓ ಕಾರನ್ನು ತಳ್ಳುವುದು → ಕೆಲಸ = ಬಲ × ದೂರ

✓ ಸಮತಟ್ಟಾದ ನೆಲದಲ್ಲಿ ಖಾಲಿ ಕೈಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವುದು → ಸಮತಲ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ = 0

3. ಶಕ್ತಿ (Energy)

ಶಕ್ತಿ ಎಂದರೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ.

ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಎರಡು ವಿಧಗಳು:

✓ ಚಲನಾ ಶಕ್ತಿ (Kinetic Energy)

✓ ಸ್ಥಿತಿ ಶಕ್ತಿ (Potential Energy)

3.1 ಚಲನಾ ಶಕ್ತಿ (Kinetic Energy – KE)

ವಸ್ತುವಿನ ಚಲನದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಶಕ್ತಿ.

$KE = \frac{1}{2} mv^2$

m = ಭಾರ (kg)

v = ವೇಗ (m/s)

ಏಕಕ: ಜೌಲ್ (J)

ಉದಾಹರಣೆಗಳು:

✓ ಚಲಿಸುವ ಕಾರು

✓ ಓಡುವ ವ್ಯಕ್ತಿ

✓ ಹರಿಯುವ ನೀರು

ಮುಖ್ಯ ಅಂಶ

ಚಲನಾ ಶಕ್ತಿ ವೇಗದ ವರ್ಗದ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿತ.

ವೇಗವನ್ನು ಎರಡು ಪಟ್ಟು ಮಾಡಿದರೆ → KE ನಾಲ್ಕು ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ.

3.2 ಸ್ಥಿತಿ ಶಕ್ತಿ (Potential Energy – PE)

ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಾನ ಅಥವಾ ವಿನ್ಯಾಸದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಶಕ್ತಿ.

$PE = mgh$

m = ಭಾರ (kg)

g = ಗುರುತ್ವ ತ್ವರಣೆ (9.8 m/s^2)

h = ಎತ್ತರ (m)

ಏಕಕ: ಜೌಲ್ (J)

ಉದಾಹರಣೆಗಳು:

✓ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ನೀರು

✓ ಶೆಲ್ಫ್ ಮೇಲೆ ಇರುವ ಪುಸ್ತಕ

✓ ಎಳೆಯಲ್ಪಟ್ಟ ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್

toppersnotes
Unleash the topper in you

3.3 ಕೆಲಸ-ಶಕ್ತಿ ಸಿದ್ಧಾಂತ

ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸ = ಅದರ ಚಲನಾ ಶಕ್ತಿಯ ಬದಲಾವಣೆ

$W = \Delta KE = KE_{final} - KE_{initial}$

3.4 ಶಕ್ತಿಯ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ನಿಯಮ

ಒಟ್ಟು ಯಾಂತ್ರಿಕ ಶಕ್ತಿ (TME) = KE + PE

ಸಂರಕ್ಷಣಾತ್ಮಕ ಬಲಗಳು (ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ) ಮಾತ್ರ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾಗಿದ್ದರೆ ಒಟ್ಟು ಶಕ್ತಿ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗಳು:

- ✓ ಬೀಳುವ ವಸ್ತು → PE → KE ಆಗುತ್ತದೆ
- ✓ ಲಂಬಕ → KE ↔ PE ಪರಿವರ್ತನೆ

4. ಸಾಮರ್ಥ್ಯ (Power)

4.1 ವ್ಯಾಖ್ಯಾನ

ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ದರವೇ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ.

$P = \frac{W}{t}$

P = ಸಾಮರ್ಥ್ಯ (ವಾಟ್, W)

W = ಕೆಲಸ (J)

t = ಕಾಲ (s)

4.2 ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಏಕಕ

SI ಏಕಕ: ವಾಟ್ (W)

1 W = 1 J/s

ಇತರೆ ಏಕಕ:

1 Horsepower (HP) = 746 W

4.3 ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಉದಾಹರಣೆಗಳು

1. 10 kg ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು 2 m ಎತ್ತರಕ್ಕೆ 5 s ನಲ್ಲಿ ಎತ್ತಿದರೆ:
   P = (10 × 9.8 × 2) / 5
   P = 39.2 W
2. 1 HP ಮೋಟಾರ್ → ಪ್ರತಿ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 746 J ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

5. ಸಂಖ್ಯಾತ್ಮಕ ಉದಾಹರಣೆಗಳು

1. 20 N ಬಲದಿಂದ 5 m ತಳ್ಳಿದರೆ: W = 20 × 5 = 100 J
2. m = 2 kg, v = 10 m/s → KE = 100 J
3. m = 5 kg, h = 10 m → PE = 490 J
4. 200 J ಕೆಲಸವನ್ನು 10 s ನಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದರೆ → P = 20 W

6. ಹಿಂದಿನ ವರ್ಷದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

ಪ್ರ: ಕೆಲಸವನ್ನು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಿ. ಅದರ SI ಏಕಕ ಏನು?

ಉ: ಬಲ × ಬಲದ ದಿಕ್ಕಿನ ಸ್ಥಳಾಂತರ; ಏಕಕ = ಜೌಲ್

ಪ್ರ: 10 kg ವಸ್ತುವನ್ನು 5 m ಎತ್ತಿದರೆ ಸ್ಥಿತಿ ಶಕ್ತಿ ಎಷ್ಟು?

ಉ: 490 J

ಪ್ರ: 1000 kg ಕಾರು 10 m/s ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಿದರೆ KE ಎಷ್ಟು?

ಉ: 50,000 J

ಪ್ರ: 200 J ಕೆಲಸವನ್ನು 20 s ನಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದರೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಎಷ್ಟು?

ಉ: 10 W

ಪ್ರ: ಕೆಲಸ-ಶಕ್ತಿ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಹೇಳಿ.

ಉ: ಕೆಲಸ = ಚಲನಾ ಶಕ್ತಿಯ ಬದಲಾವಣೆ

Topper's notes
Unleash the topper in you

4

ಅಧ್ಯಾಯಂ

ಘರ್ಷಣೆ (Friction)

1. ಘರ್ಷಣೆಯ ಪರಿಚಯ

ಘರ್ಷಣೆ ಎಂದರೆ ಸ್ಪರ್ಶದಲ್ಲಿರುವ ಎರಡು ಮೇಲ್ಮೈಗಳ ನಡುವೆ ಉಂಟಾಗುವ ಚಲನ ಅಥವಾ ಚಲನೆಯ ಪ್ರವೃತ್ತಿಗೆ ವಿರೋಧಿಸುವ ಬಲ.

ಎರಡು ಮೇಲ್ಮೈಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಸ್ಪರ್ಶಿಸಿ ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದು ಸರಿಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದಾಗ ಪ್ರತಿರೋಧ ಬಲ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಆ ಪ್ರತಿರೋಧ ಬಲವನ್ನೇ ಘರ್ಷಣೆ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಚಿಹ್ನೆ: ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ F ಎಂದು ಸೂಚಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಘರ್ಷಣೆಯ ಸ್ವಭಾವ

- ✓ ಸದಾ ಚಲನದ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ
- ✓ ಇದು ಸ್ಪರ್ಶ ಬಲ
- ✓ ಇದು ಅಸಂರಕ್ಷಣಾತ್ಮಕ ಬಲ (Non-conservative force)

2. ಘರ್ಷಣೆಯ ಕಾರಣ

ಘರ್ಷಣೆ ಉಂಟಾಗುವ ಕಾರಣಗಳು:

1. **ಮೇಲ್ಮೈಗಳ ಅಸಮತಲತೆ (Irregularities)**
   - ಮೇಲ್ಮೈಗಳು ಎಷ್ಟು ಸಮತಲವಾಗಿ ಕಂಡರೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಅಸಮತಲತೆ ಇರುತ್ತದೆ.
   - ಈ ಅಸಮತಲತೆಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಜೋಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ (interlock).
2. **ಅಣು ಆಕರ್ಷಣೆ**
   - ಸ್ಪರ್ಶದಲ್ಲಿರುವ ಮೇಲ್ಮೈಗಳ ಅಣುಗಳ ನಡುವೆ ಆಕರ್ಷಕ ಬಲ (adhesive force) ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

3. ಘರ್ಷಣೆಯ ವಿಧಗಳು

A. ಸ್ಥಿತ ಘರ್ಷಣೆ (Static Friction)

- ವಸ್ತು ವಿಶ್ರಾಂತಿಯಲ್ಲಿ ಇದ್ದಾಗ, ಅದನ್ನು ಚಲಿಸಲು ಬಾಹ್ಯ ಬಲ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಘರ್ಷಣೆ.

ಮುಖ್ಯ ಅಂಶಗಳು:

- ಚಲನ ಪ್ರಾರಂಭಕ್ಕೂ ಮೊದಲು ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ
- ಅನ್ವಯಿಸಿದ ಬಲ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ಇದು ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ
- ಗರಿಷ್ಠ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು **ಸೀಮಿತ ಘರ್ಷಣೆ (Limiting Friction)** ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ

ಉದಾಹರಣೆ: ಭಾರವಾದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ತಳ್ಳಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದಾಗ ಅದು ಚಲಿಸದಿರುವುದು.

B. ಸೀಮಿತ ಘರ್ಷಣೆ (Limiting Friction)

- ವಸ್ತು ಚಲನೆ ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವ ಮೊದಲು ಇರುವ ಸ್ಥಿತ ಘರ್ಷಣೆಯ ಗರಿಷ್ಠ ಮೌಲ್ಯ.
- ಸೀಮಿತ ಘರ್ಷಣೆಯ ನಂತರ → ಚಲನ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ → ಚಲನ ಘರ್ಷಣೆ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ.

C. ಚಲನ (Dynamic/Kinetic) ಘರ್ಷಣೆ

- ವಸ್ತು ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಘರ್ಷಣೆ.

1. **ಸರಕು ಘರ್ಷಣೆ (Sliding Friction)**
   ಒಂದು ಮೇಲ್ಮೈ ಮತ್ತೊಂದರ ಮೇಲೆ ಸರಿದಾಗ.
   ಉದಾಹರಣೆ: ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಪುಸ್ತಕ ಸರಿಯುವುದು.

2. **ಗುಳಿಯುವ ಘರ್ಷಣೆ (Rolling Friction)**
   ವಸ್ತು ಗುಳಿಯುವಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಘರ್ಷಣೆ.
   ಉದಾಹರಣೆ: ರಸ್ತೆ ಮೇಲೆ ಚಕ್ರ ಗುಳಿಯುವುದು.
   ಘರ್ಷಣೆಯ ಕ್ರಮ (ಬಹು ಮುಖ್ಯ)
   ಸ್ಥಿತ ಘರ್ಷಣೆ > ಸರಕು ಘರ್ಷಣೆ > ಗುಳಿಯುವ ಘರ್ಷಣೆ

4. ಘರ್ಷಣೆಗೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುವ ಅಂಶಗಳು

1. **ಮೇಲ್ಮೈಗಳ ಸ್ವಭಾವ**
   - ರಫ್ ಮೇಲ್ಮೈ → ಹೆಚ್ಚು ಘರ್ಷಣೆ
   - ಸಮತಲ ಮೇಲ್ಮೈ → ಕಡಿಮೆ ಘರ್ಷಣೆ
2. **ಒತ್ತುವ ಬಲ (Normal Reaction)**
   - ಹೆಚ್ಚು ಭಾರ → ಹೆಚ್ಚು ಘರ್ಷಣೆ

   ಮುಖ್ಯ: ಘರ್ಷಣೆ ಸ್ಪರ್ಶ ಪ್ರದೇಶದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣದ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿತವಲ್ಲ.

5. ಘರ್ಷಣೆಯ ನಿಯಮಗಳು (ಮೂಲ ಮಟ್ಟ)

✓ ಘರ್ಷಣೆ ನಾರ್ಮಲ್ ರಿಯಾಕ್ಷನ್‌ಗೆ ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿದೆ
✓ ಸ್ಪರ್ಶ ಪ್ರದೇಶದ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿತವಲ್ಲ
✓ ಮೇಲ್ಮೈಗಳ ಸ್ವಭಾವದ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿತ

6. ಘರ್ಷಣೆಯ ಲಾಭಗಳು

ಘರ್ಷಣೆ ಜೀವನಕ್ಕೆ ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕ.

✓ ನಡೆಯಲು ಸಹಾಯ
✓ ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಬರೆಯಲು
✓ ಟೈರ್ ಮತ್ತು ರಸ್ತೆಯ ನಡುವೆ ಘರ್ಷಣೆಯಿಂದ ವಾಹನ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ
✓ ಗಾಳಿಪಟ ಗೋಡೆಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ
✓ ಸ್ಕ್ರೂಗಳು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಹಿಡಿದಿಡುತ್ತವೆ
✓ ಬ್ರೇಕ್‌ಗಳು ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ

ಘರ್ಷಣೆ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ:

✓ ನಿಲ್ಲಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ
✓ ವಾಹನಗಳು ಚಲಿಸಲಾರವು
✓ ಎಲ್ಲವೂ ಜಾರುತ್ತದೆ

7. ಘರ್ಷಣೆಯ ಹಾನಿಗಳು

✓ ಯಂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಳಾಗುವಿಕೆ (wear and tear)
✓ ತಾಪ ಉತ್ಪತ್ತಿ
✓ ಶಕ್ತಿಯ ನಷ್ಟ
✓ ಯಂತ್ರಗಳ ದಕ್ಷತೆ ಕಡಿಮೆ
✓ ಶಬ್ದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ

8. ಘರ್ಷಣೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವ ವಿಧಾನಗಳು

1. **ಸ್ನೇಹನ (Lubrication)**
   - ಎಣ್ಣೆ, ಗ್ರೀಸ್ ಬಳಸುವುದು
   - ಮೇಲ್ಮೈಗಳ ನಡುವೆ ಸಣ್ಣ ಪದರ ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತದೆ
2. **ಪಾಲಿಶ್ ಮಾಡುವುದು**
   - ಮೇಲ್ಮೈಗಳನ್ನು ಮೃದುವಾಗಿಸುತ್ತದೆ
3. **ಬಾಲ್ ಬೆರಿಂಗ್‌ಗಳ ಬಳಕೆ**
   - ಸರಕು ಘರ್ಷಣೆಯನ್ನು ಗುಳಿಯುವ ಘರ್ಷಣೆಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ
4. **ಸ್ಟ್ರೀಮ್‌ಲೈನ್ ಆಕಾರ**
   - ಗಾಳಿಯ ಘರ್ಷಣೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ
   - ವಿಮಾನ, ಕಾರು, ಹಡಗುಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಕೆ

9. ದ್ರವ ಘರ್ಷಣೆ (Fluid Friction / Drag)

ದ್ರವಗಳು (ದ್ರವ ಮತ್ತು ಅನಿಲ) ನೀಡುವ ಘರ್ಷಣೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗಳು:

✓ ಗಾಳಿಯ ಪ್ರತಿರೋಧ

✓ ನೀರಿನ ಪ್ರತಿರೋಧ

ಇದು ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿರುವುದು:

✓ ವಸ್ತುವಿನ ವೇಗ

✓ ವಸ್ತುವಿನ ಆಕಾರ

✓ ದ್ರವದ ಸ್ವಭಾವ

10. ಸ್ಟ್ರೀಮ್‌ಲೈನ್ ಆಕಾರ

ದ್ರವ ಘರ್ಷಣೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಿದ ಆಕಾರ.

ಉದಾಹರಣೆಗಳು:

✓ ವಿಮಾನ

✓ ಮೀನು

✓ ಸಬ್‌ಮರೀನ್

✓ ರೇಸಿಂಗ್ ಕಾರು

11. ಘರ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ತಾಪ

ಘರ್ಷಣೆ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ತಾಪ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ.

ಉದಾಹರಣೆ:

✓ ಕೈಗಳನ್ನು ಒರೆಸಿದಾಗ ತಾಪ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ

✓ ಮ್ಯಾಚ್ ಸ್ಟಿಕ್ ಹಚ್ಚುವುದು

✓ ಬ್ರೇಕ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆ

12. ಸಾಮಾನ್ಯ ಪರೀಕ್ಷಾ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

✓ ಯಾವ ಘರ್ಷಣೆ ಹೆಚ್ಚು? → ಸ್ಥಿತ ಘರ್ಷಣೆ

✓ ಬಾಲ್ ಬೆರಿಂಗ್ ಏಕೆ? → ಘರ್ಷಣೆ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು

✓ ಟೈರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಗೂವುಗಳು ಏಕೆ? → ಘರ್ಷಣೆ ಹೆಚ್ಚಿಸಲು

- ✓ ಯಂತ್ರಗಳಿಗೆ ಎಣ್ಣೆ ಏಕೆ? → ಘರ್ಷಣೆ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು
- ✓ ಸೀಮಿತ ಘರ್ಷಣೆ ಎಂದರೇನು? → ಗರಿಷ್ಠ ಸ್ಥಿತ ಘರ್ಷಣೆ
- ✓ ಸರಕು ಮತ್ತು ಗುಳಿಯುವ ಘರ್ಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಕಡಿಮೆ? → ಗುಳಿಯುವ

13. ಹೋಲಿಕೆ

ಸ್ಥಿತ	ಸರಕು	ಗುಳಿಯುವ
ವಸ್ತು ವಿಶ್ರಾಂತಿಯಲ್ಲಿ	ವಸ್ತು ಸರಿಯುತ್ತದೆ	ವಸ್ತು ಗುಳಿಯುತ್ತದೆ
ಅತ್ಯಧಿಕ	ಮಧ್ಯಮ	ಅತೀ ಕಡಿಮೆ
ಚಲನಕ್ಕೂ ಮೊದಲು	ಚಲನದ ನಂತರ	ಗುಳಿಯುವಾಗ

14. ನೈಜ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಅನ್ವಯಗಳು

- ✓ ಪೊಲೀಸ್ ವಾಹನ ಬ್ರೇಕ್
- ✓ ರಸ್ತೆ ಮೇಲೆ ಟೈರ್ ಹಿಡಿತ
- ✓ ಒದ್ದೆ ನೆಲದಲ್ಲಿ ಜಾರುವುದು
- ✓ ಕ್ರೀಡಾ ಪಾದರಕ್ಷೆಗಳ ವಿನ್ಯಾಸ
- ✓ ಮಳೆ ಸಮಯದ ರಸ್ತೆ ಅಪಘಾತಗಳು

Toppersnotes
Unleash the topper in you