

## నిశ్చల స్థితి మరియు చలనం

ఒక వస్తువు దాని స్థితిని కాలంతో పాటు దాని పరిసరాలను మార్చుకోకపోతే నిశ్చల స్థితిలో ఉంటుంది మరియు కాలంతో పాటు దాని పరిసరాలకు సంబంధించి దాని స్థానాన్ని మార్చుకుంటే అది చలనంలో ఉంటుంది.

- సరళరేఖ చలనం, క్షితిజ సమాంతర రహదారిపై కదిలే కారు, గురుత్వాకర్షణ కింద చలనం మొదలైనవి.
- కోణీయ చలనం, వృత్తంలో కదిలే కణం, ప్రక్షేపక చలనం, మెషిన్ షాఫ్ట్ భ్రమణం మొదలైనవి.
- ప్లాన్ కదలిక వంటివి భ్రమణ చలనాలు.
- ఒక వస్తువు సమాన దూరాలను సమయ వ్యవధిలో ప్రయాణిస్తుంది, అప్పుడు అది సమచలనంలో ఉంటుంది.
- ఇది ఒక వస్తువు సమాన వ్యవధిలో అసమాన దూరాలను ప్రయాణిస్తుంది, అప్పుడు అది అసమచలనం లో ఉంటుంది.

## వేగం

- ఒక యూనిట్ సమయంలో కదిలే వస్తువు ప్రయాణించిన దూరాన్ని దాని వేగం అంటారు

$$\text{వేగం} = \frac{\text{ప్రయాణించిన దూరం}}{\text{తీసుకున్న సమయం}}$$

- ఒక వ్యక్తి  $v_1$  మరియు  $v_2$  వేగంతో సమాన దూరాలకు ప్రయాణించినప్పుడు, సగటు వేగం రెండు వేగాల యొక్క హార్మోనిక్ సగటు.

$$\frac{2}{v} = \frac{1}{v_1} + \frac{1}{v_2} \Rightarrow v = \frac{2v_1v_2}{v_1 + v_2}$$

- ఒక వ్యక్తి  $v_1$  మరియు  $v_2$  వేగంతో సమాన సమయాలు ప్రయాణించినప్పుడు, సగటు వేగం రెండు వేగాల యొక్క అంకగణిత సగటు.

$$v = \frac{v_1 + v_2}{2}$$

## గమన వేగం :

- వస్తువు యొక్క స్థానభ్రంశం యొక్క మార్పు రేటును దాని గమన వేగం అంటారు.
- గమన వేగం =  $\frac{\text{స్థానభ్రంశం}}{\text{సమయం}}$
- ఒక వస్తువు సమాన సమయ వ్యవధిలో సమాన స్థానభ్రంశం చెందితే ఏకరీతి వేగంతో కదులుతున్నట్లు చెబుతారు.
- ఒక వస్తువు సమాన సమయ వ్యవధిలో అసమాన స్థానభ్రంశం చెందితే అసమాన చలనం కాని లేదా నిశ్చల వేగంతో కదులుతున్నట్లు చెప్పబడుతుంది.
- సగటు వేగం =  $\frac{\text{సమయ స్థానభ్రంశం}}{\text{తీసుకున్న మొత్తం సమయం}}$

## త్వరణం

- వస్తువు వేగం మారే సమయ రేటును దాని త్వరణం అంటారు.
- త్వరణం =  $\frac{\text{వేగంలో మార్పు}}{\text{తీసుకున్న సమయం}}$
- ఇది సదిశరాశి మరియు దాని SI ప్రమాణం  $ms^{-2}$ .
- ఏదైనా ఒక క్షణిక సమయంలో త్వరణాన్ని క్షణిక త్వరణం అంటారు.

- కాలక్రమేణా వస్తువు యొక్క వేగం పెరిగినప్పుడు, దాని త్వరణం ధనాత్మకంగా ఉంటుంది మరియు కాలక్రమేణా వేగం తగ్గితే, దాని త్వరణం రుణాత్మకంగా ఉంటుంది, ఇది రుణత్వరణం లేదా వేగ క్షీణత అని పిలువబడుతుంది.
- త్వరణం కాలంతో మారకపోతే, దానిని స్థిరమైన త్వరణం అని అంటారు.

### ఏకరీతి త్వరణ చలన సమీకరణాలు (సరళ రేఖ వెంట)

ఒక వస్తువు దాని వేగాన్ని ప్రారంభ వేగం  $u$  తో ప్రారంభించి, విరామం  $t$  లో తుది వేగాన్ని సాధించినట్లయితే. చలనంలో ఏకరీతిగా భావించే త్వరణం  $a$  మరియు ప్రయాణించిన దూరం  $s$ , అప్పుడు చలన సమీకరణాలు:

$$v = u + at$$

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

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

- ఏదైనా వస్తువు స్వేచ్ఛగా గురుత్వాకర్షణ ఫలితంగా కిందకు పడుతూ ఉంటే, పైన ఉన్న సమీకరణాలలో  $a$  అనేది  $g$  స్థానంలో ఉంటుంది.
- ఒక వస్తువు నిలువుగా పైకి విసిరినట్లయితే, పైన పేర్కొన్న చలన సమీకరణాలలో  $a$  స్థానం  $(-g)$  చే భర్తీ చేయబడుతుంది.
- వేగం - సమయం గ్రాఫ్లో వస్తువు యొక్క త్వరణం మరియు లేదా రుణత్వరణం సమయ అక్షం మరియు వేగం అక్షాల మధ్య సరళ రేఖను సూచిస్తుంది.
- స్థానం(దూరం) -సమయం గ్రాఫ్ వస్తువు యొక్క త్వరణం మరియు లేదా రుణత్వరణం యొక్క గ్రాఫ్ ఎల్లప్పుడూ వక్రరేఖగా ఉంటుంది.
- ఏకరీతిగా వేగంకలిగిన వస్తువు యొక్క త్వరణం-సమయ గ్రాఫ్ సమయ అక్షానికి సమాంతరంగా ఉంటుంది.
- ఏకరీతి త్వరణంలో, స్థానం మరియు వేగం మధ్య గ్రాఫ్ ఎల్లప్పుడూ వక్రరేఖగా ఉంటుంది.
- ఏకరీతి త్వరణ చలనంలో, వేగం మరియు సమయం మధ్య గ్రాఫ్ ఎల్లప్పుడూ సరళ రేఖగా ఉంటుంది.
- స్థానభ్రంశం-సమయం మధ్య గ్రాఫ్ యొక్క వాలు వేగాన్ని తెలియజేస్తుంది మరియు గమనవేగం-సమయాల మధ్య గ్రాఫ్ త్వరణాన్ని తెలియజేస్తుంది.

### ప్రక్షేపక చలనం

వస్తువును క్షీణత సమాంతరంగా విసిరినప్పుడు, గురుత్వాకర్షణ కారణంగా దాని కదలిక పరావలయ మార్గంలో ఉంటుంది, దీనిని పథం అని పిలుస్తారు మరియు దాని కదలికను ప్రక్షేపక చలనం అంటారు.

#### ఉదాహరణలు:

- తుపాకీ నుండి బుల్లెట్ షాట్ కదలిక
- బర్న్స్ అవుట్ అయిన తర్వాత రాకెట్ కదలిక
- విమానం నుండి పడిపోయిన బాంబు మొదలైనవి.

### ప్రక్షేపక చలనం యొక్క లక్షణాలు

మనము ఒక బంతిని ఎత్తు నుండి క్రిందకి విసిరితే, అదే సమయంలో మరొక బంతిని క్షీణత సమాంతర దిశలో విసిరితే, రెండు బంతులు ఒకేసారి భూమిని వివిధ ప్రదేశాలలో తాకుతాయి..

### వృత్తాకార చలనం

- వృత్తాకార మార్గంలో వస్తువు యొక్క చలనాన్ని వృత్తాకార చలనం అంటారు.
- స్థిరమైన వేగంతో కూడిన వృత్తాకార చలనాన్ని ఏకరీతి వృత్తాకార చలనం అంటారు.
- వృత్తాకార చలనంలో ఏదైనా బిందువు వద్ద చలనం యొక్క దిశ ఆ సమయంలో వృత్తానికి గల లంబం ద్వారా తెలియజేయబడుతుంది.
- ఏకరీతి వృత్తాకార చలనంలో, వేగం మరియు త్వరణం రెండూ మారుతాయి.
- ఏకరీతి కాని వృత్తాకార చలనం విషయంలో, వృత్తాకార పథంలో ఒక బిందువు నుండి మరొక బిందువుకు వడి మారుతుంది.

## అభికేంద్ర త్వరణం

వృత్తాకార కదలిక సమయంలో త్వరణం వస్తువుపై కేంద్రం వైపుగా పనిచేస్తుంది, దీనిని అభికేంద్ర త్వరణం అంటారు. అభికేంద్ర త్వరణం యొక్క దిశ ఎల్లప్పుడూ వృత్తాకార మార్గంలో కేంద్రవైపు ఉంటుంది.

## బలము

ఇది వస్తువు యొక్క స్థితిని లేదా ఏకరీతి కదలికను మార్చడానికి బాహ్యం నుండి నెట్టడం లేదా లాగడం. SI ప్రమాణాలు న్యూటన్ (N) మరియు CGS ప్రమాణాలు డైన్.  $1 N = 10^5$  డైన్. వస్తువు పై పనిచేసే అన్ని శక్తుల మొత్తం సున్నా అయితే, వస్తువు సమతౌల్య స్థితిలో ఉంటుంది.

## అభికేంద్ర బలం

వృత్తాకార కదలిక సమయంలో శక్తి ఎల్లప్పుడూ వస్తువు పై వృత్తాకార మార్గంలో కేంద్రం వైపు పనిచేస్తుంది, దీనిని కేంద్రబలం అంటారు.

## అపకేంద్రబలం

వృత్తాకార కదలికలో, అభికేంద్రబలం అని పిలువబడ కేంద్రబలం దిశకు వ్యతిరేకంగా ఒక శక్తి పనిచేస్తుంది. ఇది ఒక స్పష్టమైన శక్తి లేదా ఊహాత్మక శక్తి మరియు దీనిని సూడో ఫోర్స్ అని కూడా అంటారు.

## అభికేంద్రబలం మరియు అపకేంద్రబలం యొక్క ఉపయోగాలు

- సైక్లిస్ట్ అవసరమైన అభికేంద్రబలమును పొందడానికి నిలువు స్థానం నుండి వంపుతిరిగుతాడు. సురక్షితంగా తిరగడానికి సైక్లిస్ట్ తన వేగాన్ని తగ్గించి, పెద్ద వ్యాసార్థం మార్గంలో కదులుతాడు.
- ఒక మలుపు తీసుకోవడానికి అవసరమైన కేంద్రబలం ని అందించడానికి రోడ్డు మలుపుల వద్ద ఎత్తు చేయబడతాయి.
- వక్ర రహదారిపై తిరగడానికి, ఘర్షణ శక్తి వాహనం యొక్క టైర్ల మధ్య పనిచేస్తుంది మరియు రహదారి అభికేంద్రబలమును అందిస్తుంది.
- నీటిని కలిగి ఉన్న బకెట్ నిలువు తలంలో వేగంగా తిరిగినట్లయితే, బకెట్ పూర్తిగా తిరిగి ఉన్నా కూడా కూడా నీరు పడకపోవచ్చు ఎందుకంటే అభికేంద్రబలం నీటి బరువు కంటే సమానమైన లేదా ఎక్కువ బలము బకెట్ లోని నీటిని దిగువకు తోస్తుంది.
- కేంద్రకం చుట్టూ విద్యుదయస్కాంత ఆకర్షణశక్తి కారణంగా ఎలక్ట్రాన్లు తిరుగుతూ ఉండడానికి కారణంగా, ఎలక్ట్రాన్ మరియు కేంద్రకం మధ్య పని చేసే బలము.
- ఒకే అక్షంపై ఒక పాత్రను తిప్పినప్పుడు క్రీమ్ పాలు నుండి వేరు చేయబడుతుంది. భ్రమణ సమయంలో క్రీమ్ యొక్క తేలికైన కణాలు పాలు యొక్క బరువైన కణాల కంటే తక్కువ శక్తిని కలిగివుంటాయి.
- సూర్యుని చుట్టూ భూమి యొక్క భ్రమణం, భూమి మరియు సూర్యుడి మధ్య ఆకర్షణ శక్తి అభికేంద్రబలంగా పనిచేస్తుంది.

...అభికేంద్ర...