4 చలనం - కాలం

చలనం మన జీవితంలో ఒక సాధారణ అనుభవం. ఎగిరే పక్షులు, రోడ్డుమీద వెళ్లే బస్సులు, ఆటోలు, ఎద్దుల బండ్లు, పట్టాలమీద పరుగెత్తే రైళ్లు, ఇలా చలనంలో ఉండే అనేక రకాలైన అంశాలను మనం గమనిస్తూ ఉంటాం. ఇవేకాకుండా నడవడం, పరుగెత్తడం, ఆడుకోవడం, సైకిలు తొక్కడం మొదలైన వాటిని కూడా గమనిస్తాం. పాఠశాలకు వెళ్లేదారిలో చెట్లు, భవనాలు, విద్యుత్ స్తంభాలు, ప్రకటనల బోర్డులు మొదలైనవాటిని కూడా చూస్తాం. అయితే అవి కదలకుండా స్థిరంగా ఉంటాయి కదా!

పరుగెత్తడం, నడవడం, ఆటలాడడంలాంటి సందర్భాలలో కాకుండా ఇలా ఏ ఏ సందర్భాలలో మీరు చలనాలను గుర్తించారు. జాబితా తయారుచేయండి.

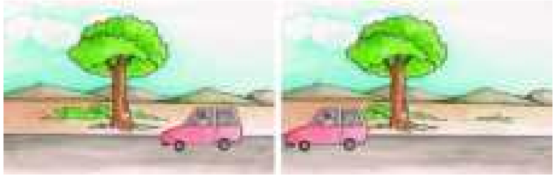
బస్సులోగాని, రైలులోగాని ప్రయాణం చేస్తున్నపుడు దారి పక్కనున్న చెట్లు, భవనాలు, విద్యుత్ స్తంభాలు కదులుతున్నట్లు గమనిస్తాం.

ఈ చెట్లు, భవనాలు, విద్యుత్ స్తంభాలు నిజంగా కదులుతున్నాయా? లేక స్థిరంగా ఉంటాయా?

దీనిని అర్థం చేసుకోవాలంటే చలనాన్ని గురించి నిశ్చలత్వాన్ని గురించి తెలుసుకోవాలి.

చలనం - స్థిరత్వం :

ఈ కింది చిత్రాలను గమనించండి.



పటం - 1 పటం-2

- కారు ఉన్న స్థితిలో ఏమి తేడా గమనించారు?
- చెట్టు ఉన్న స్థితిలో ఏమి తేడా గమనించారు?
- ఈ తేడా ఎందుకు వచ్చింది?
- ఈ తేడా చెట్టుకు కారు కుడి వైపుకు జరగడం వల్ల వచ్చిందా కారు చెట్టుకు ఎడమ వైపుకు జరగడం వల్ల వచ్చిందా?

ఇక్కడ కారు స్థానం 2 సెకన్లలో చెట్టుకు ఒకవైపు నుండి మరోవైపుకు జరిగింది. కాని చెట్టును పరిసరాలతో పోల్చి చూసినప్పుడు దాని స్థానంలో మార్పు జరగలేదు.

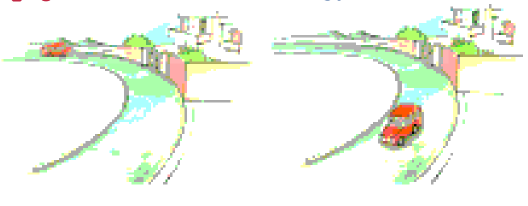
ఒక వస్తువు, తన పరిసరాలను బట్టి, ఒక నియమిత కాలంలో, తన స్థానాన్ని మార్చుకొన్నట్లయితే, ఆ వస్తువు చలనంలో ఉన్నదని చెప్పవచ్చు.

ఒక వస్తువు, తన పరిసరాలను బట్టి, ఒక నియమిత కాలంలో, తన స్థానాన్ని మార్చుకోనట్లయితే, ఆ వస్తువు చలనంలో లేదని చెబుతారు.

పై విషయాలను బట్టి, చెట్టు నిశ్చలంగా ఉందని, కారు చలనంలో ఉందని చెప్పవచ్చు.

నిశ్చలంగా ఉన్న కొన్ని వస్తువులకూ, చలనంలో ఉన్న వస్తువులకూ ఉదాహరణలను ఇవ్వగలరా?

కృత్యం-1 : కారు చలనాన్ని పరిశీలించడం.



పటం-3 పటం-4

పైనున్న చిత్రాలను చూడండి. కింది వాక్యాలలో ఏవి సరయినవో చెప్పండి?

© SCERT not to be republished

1. కారుకూ, డ్రైవర్‌కూ మధ్య దూరం మార్పు చెందుతున్నది. (   )

2. కారుకూ, ఇంటిగేటుకూ మధ్య దూరం మార్పు చెందుతున్నది. (   )

3. ఇంటిగేటుకు దాని పరిసరాలను బట్టి మార్పులేదు. (   )

4. కారుకు దాని పరిసరాలను బట్టి మార్పులేదు. (   )

నువ్వు కారు డ్రైవరు పక్కన కూర్చుని ఉన్నావని ఊహించు. డ్రైవరు స్థితిలో ఏమైనా మార్పు ఉంటుందా? కారులో నుంచి చూసి భవనాలు, చెట్లు మొదలైన బయట దృశ్యాలలో ఏదైనా మార్పు కనిపించిందా?

కారు వెళ్ళేకొద్దీ, నీకూ బయట ఉన్న వస్తువులకూ, (భవనాలు, చెట్లు, స్తంభాలు) మధ్యదూరం మారుతుంది. దీనివల్ల కారు కదులుతున్నదని తెలుస్తుంది. అయితే కారు డ్రైవరుకు, నీకు గల మధ్యదూరంలో మాత్రం మార్పు ఉండదుకదా!

అంటే మీరిద్దరూ కారులో స్థిరంగా ఉన్నారు. మీరిద్దరు కారు బయట ఉన్న వస్తువులతో పోల్చినప్పుడు చలనంలో ఉన్నట్లవుతుంది.

> ఒక వస్తువు, ఒకే సమయంలో, కొన్ని వస్తువులతో పోల్చినప్పుడు స్థిరంగాను, కొన్ని వస్తువులతో పోల్చినప్పుడు చలనంలోనూ ఉంటుంది. అంటే చలనం అనేది గమనించే వ్యక్తిని బట్టి సాపేక్షంగా ఉంటుందని అర్థం.

కృత్యం-2 : కొన్ని చలనాలను పరిశీలిద్దాం.

ఈ కింది చిత్రాలను పరిశీలించండి. మొదట చిత్రం గురించిన సమాచారాన్ని చదవండి. మిగిలిన చిత్రాల గురించి మీ స్నేహితులతో మాట్లాడండి. వాక్యాలు రాయండి.

పటం - 5

పడవలో ఉన్న మనిషి నదికి సాపేక్షంగా కదులుతున్నాడు. పడవతో పోల్చినప్పుడు స్థిరంగా ఉన్నాడనవచ్చు కదా!

పటం - 6

- ఊయలలోని బాలిక, పీటను బట్టి ....గా ఉంది.
- తోటనుబట్టి బాలిక, ... లో ఉంది.

పటం - 7

- సైకిలు మీద బాలిక, రోడ్డును బట్టి .... లో ఉంది.
- సైకిలును బట్టి బాలిక, ...లో ఉంది.

© SCERT not to be republished

క్రమచలనం – క్రమరహిత చలనం:

ఒక వస్తువు కాలాన్ని బట్టి, గమనించే వ్యక్తి స్థానాన్ని బట్టి దాని స్థితిలో మార్పు కలుగుతున్నట్లయితే, ఆ వస్తువు చలనంలో ఉందని చెప్పవచ్చు. మన దైనందిన జీవితంలో, కొన్ని వస్తువులు కాల గమనంలో స్థిరంగాను, కొన్నిసార్లు చలనంలో ఉన్నట్లు గమనిస్తాం. అయితే, ఒక నియమితకాలంలో వస్తువు స్థితిలో మార్పు ఒకే రకంగా ఉండనవసరం లేదు.

గోడగడియారంలోని ముళ్ళలో కదలికలను, సీతాకోకచిలుక చలనాలను గమనించండి. ఈ రెండు సందర్భాలలోనూ, గోడగడియారంలోని ముళ్ళు, సీతాకోకచిలుక శరీరం కదలికలో ఉన్నాయి. కాలాన్ని బట్టి వాటిస్థితిలో మార్పువస్తుంది.

పటం-8

పటం-9

గడియారం ముళ్ళలోను, సీతాకోకచిలుక శరీరంలోని కదలికలలోను ఏం మార్పు గమనించారు?

ఈ రెండింటిలో, కాలాన్నిబట్టి స్థిరంగా ఉన్న స్థితి ఏది?

గోడగడియారంలో, పెద్దముల్లు చలనం ప్రతి నిమిషానికి ఒకేవిధంగా మారుతుంది. కాని సీతాకోక చిలుక చలనంలో, ప్రతి నిమిషానికి చలనం ఒకేవిధంగా లేదు. తోటలో ఒక పువ్వునుంచి మరొక పువ్వుకు వెళ్ళేస్థితిలో మార్పు ఒకేవిధంగా ఉండదు.

దీన్ని మనం ఎలా తెలుసుకోగలం?

ఒక నిముషంలో గడియారం ముల్లు చేసే కోణాన్ని కొలిచినట్లయితే అది సమానంగా ఉంటుంది.

కృత్యం-3 : కాలం, దూరాలను పరిశీలిద్దాం.

కింది పట్టికలను గమనించండి. రెండు కార్లు వివిధ సమయాలలో వివిధ దూరాలు ప్రయాణించిన సమాచారం పట్టికలో ఉంది. పరిశీలించండి.

కారు – ఎ

కాలం (సెకన్లలో)	ప్రయాణించిన దూరం (మీటర్లలో)
0	0
10	150
20	300
30	450
40	600

కారు – బి

కాలం (సెకన్లలో)	ప్రయాణించిన దూరం (మీటర్లలో)
0	0
10	50
20	90
30	180
40	230

1. ఏ కారు సమానకాలాలలో సమానదూరాలు ప్రయాణించింది?
2. ఏ కారు సమాన కాలాలలో అసమాన దూరాలను ప్రయాణించింది?

కారు – 'ఎ' ప్రతి సెకనుకు 50మీ. దూరాన్ని ప్రయాణించినది. కాని కారు – 'బి' ప్రతి పది సెకన్లకు సమానదూరాలలోలేదు. అది మొదటి పది సెకన్లకు 50 మీటర్లు దూరం, రెండో పది సెకన్లకు 40 మీటర్ల దూరం, మూడో పది సెకన్లకు 90 మీటర్ల దూరం, నాలుగో పది సెకన్లకు 50 మీటర్ల దూరం ప్రయాణించింది.

కనుక కారు – 'ఎ' చలనం ఒకేవిధంగా ఉందని కారు – 'బి' చలనం ఒకే విధంగా లేదని చెప్పవచ్చు.

ఒక వస్తువు, సమాన కాలవ్యవధులలో, సమాన దూరాలు ప్రయాణిస్తే అది క్రమచలనంలో ఉన్నదని చెప్పవచ్చు.

© SCERT not to be republished

ఒక వస్తువు, సమాన కాలవ్యవధులలో, సమాన దూరాలు ప్రయాణించలేకపోతే అది క్రమరహిత చలనంలో ఉన్నదని చెప్పవచ్చు.

కృత్యం-4 : క్రమ, క్రమరహిత చలనాలను గుర్తించడం.

కింది వాక్యాలలో క్రమచలనంలో ఉన్న వాటిని (✓), క్రమ చలనంలో లేని వాటిని (×) గుర్తించండి.

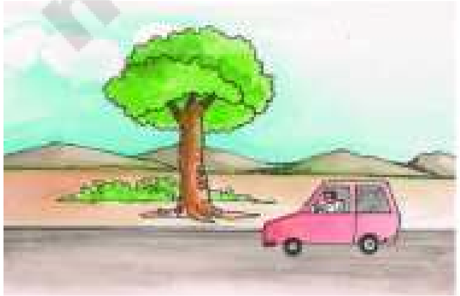
1. గడియారంలోని ముళ్ల కదలిక ( )
2. జనసమ్మర్ధంగల ప్రదేశంలో సైకిలు తొక్కుతున్న బాలుని చలనం ( )
3. ఈగ చలనం ( )
4. భూభ్రమణం ( )
5. ఎయిర్‌కూలర్‌లో పంఖా చలనం ( )
6. రైల్వేస్టేషనులోకి వస్తున్న రైలు ( )
7. ఎగురుతున్న గాలిపటం ( )

చలనాలు - రకాలు :

మనం చలనాలను గురించి చర్చించేటప్పుడు వివిధరకాలైన చలనాలు ఉంటాయని ప్రతీది నిర్దిష్ట పరిస్థితులమీద ఆధారపడి ఉంటుందని గమనించాలి.

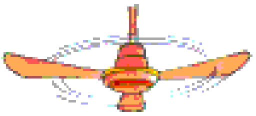
ఈ కింది ఉదాహరణలను పరిశీలిద్దాం.

1. ఒక తిన్నని రోడ్డుమీద ప్రయాణిస్తున్నకారు.

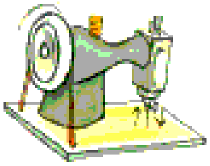


పటం - 10

2. సీలింగ్ ఫ్యాన్‌లో రెక్కల కదలిక.



పటం - 11



పటం - 12

3. కుట్టుమిషనులో పనిచేస్తున్నసూది కదలిక.

4. గోడగడియారంలో లోలకం చలనం.

పటం - 13

పైన చూపిన ఉదాహరణలో కదలికల దిశలో ఏ ఏ మార్పులు గమనించారు?

పై ఉదాహరణలను పరిశీలిస్తే, దిశనుబట్టి చలనాలు అనేక రకాలుగా ఉంటాయని తెలుస్తుంది.

- కారు తిన్నని మార్గంలో ఒకేదిశగా కదులుతోంది.
- సీలింగ్‌ఫ్యాన్ రెక్కలు వర్తులాకారంలో ఒక స్థిరమైన మార్గంలో తిరుగుతున్నాయి.
- తిరుగుతున్న కుట్టుమిషనులో సూది పైకి, కిందికి ఒక స్థిర బిందువువద్ద కదులుతున్నది.
- గోడగడియారంలోని లోలకం, ఒక స్థిర బిందువు ఆధారంగా ముందుకు, వెనుకకు చలిస్తోంది.

వస్తువులు ప్రయాణిస్తున్న మార్గాన్ని బట్టి, చలనాలను మూడు రకాలుగా వర్గీకరించవచ్చు.

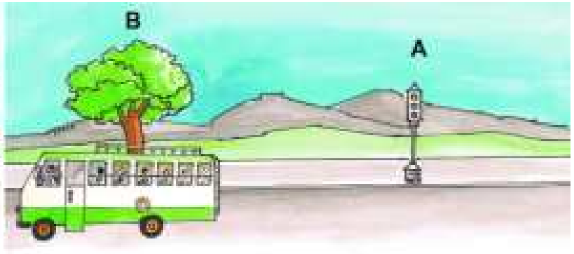
1. స్థానాంతర చలనం [Translatory Motion]
2. భ్రమణ చలనం [Rotatory Motion]
3. డోలన చలనం [Oscillatory Motion]

©SCERT not to be republished

స్థానాంతర చలనం :

కింది చిత్రాలను చూడండి.

పటం – 14



పటం – 14

బస్సు బిందువు ‘A’ నుండి, బిందువు ‘B’ కి కొంతకాలవ్యవధులలో కదిలినది.

ఈ కింది ప్రశ్నలకు సమాధానాలు ఆలోచించండి.

1. బస్సుకున్న అన్ని భాగాలూ (చక్రాలు కిటికీలు, ముందు అద్దాలు) బిందువు ‘A’ నుండి, బిందువు ‘B’ కి కదులుతున్నాయా?
2. బస్సు తిన్నని మార్గం మీద ప్రయాణిస్తోందా? లేక వక్రమార్గంలో ప్రయాణిస్తోందా?

ఒక నిర్ధిష్ట దిశలో కదులుతున్న ఒక వస్తువుతోబాటు దానిలోని అన్ని భాగాలూ అదే మార్గంలో కదులుతున్నాయి అనడానికి మరికొన్ని ఉదాహరణలు ఇవ్వగలరా?

కృత్యం–5 : చలన మార్గాన్ని పరిశీలిద్దాం.

కింది పట్టికను గమనించి ప్రతిచలనానికి సంబంధించిన సరయిన చలనమర్గాన్ని గుర్తించండి.

క్రమ సంఖ్య	వస్తువు చలనం	స్థానాంతర చలనం	
		అవును	కాదు
1	పెరేడ్‌లో నడుస్తున్న సైనికులు		
2	రోడ్డుమీద మలుపు తిరుగుతున్నకారు		
3	ఎత్తునుంచి పడిన రాయి		
4	రోడ్డు మీద పరుగు పందెం		
5	ఆటస్థలంలో పరుగు పందెం		
6	రోడ్డుమీద పోతున్న సైకిలు		

పై చలనాలలో, కదులుతున్న వస్తువు అణువులన్నీ ఒకేదిశలో కదులుతున్నాయా?

చలనంలోఉన్న వస్తువు అణువులన్నీ వస్తువు కదులుతున్న దిశలోనే కదులుతున్నట్లయితే దాన్ని ‘స్థానాంతర చలనం’ [Translatory Motion] అంటారు.

© SCERT not to be republished

స్థానాంతర చలనంలో ఉన్న వస్తువు, సరళరేఖా మార్గంలో ఉన్నట్లయితే ఆ చలనాన్ని 'సరళరేఖీయ చలనం' అంటారు.

స్థానాంతర చలనంలో ఉన్న వస్తువు, వక్రరేఖా మార్గంలో ఉన్నట్లయితే, ఆ చలనాన్ని 'వక్రరేఖీయ చలనం' అంటారు.

కృత్యం-6 : రకరకాల చలనాలను గుర్తిద్దాం.

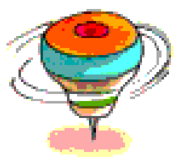
రోజువారీ జీవితంలో మన కొన్ని సరళరేఖీయ మరియు వక్రరేఖీయ చలనాలను చూస్తూంటాం. దిగువ ఉన్న కొన్ని ఉదాహరణలు పరిశీలించండి. వాటికి ఎదురుగా సరళరేఖీయ (R) లేక వక్రరేఖీయము (C), సరళవక్రరేఖీయాలు (RC) అని గుర్తించండి.

1. గడియారములోని సెకన్ల ముల్లు చలనం. ( )
2. పట్టాలమీద రైలు చలనం. ( )
3. టేపురికార్డర్‌లోని టేపు చలనం. ( )
4. కారులోని స్పీడోమీటరు ముల్లు చలనం. ( )
5. కొండరోడ్డుమీద ప్రయాణిస్తున్న బస్సు చలనం ( )
6. పిన్నుబోర్డు మీద గోళీ చలనం. ( )
7. కేరంబోర్డు మీద బిళ్ళల చలనం. ( )
8. చెట్టుమీదనుంచి పడుచున్న మామిడికాయ చలనం. ( )

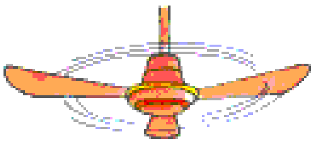
భ్రమణ చలనం [Rotatory Motion]

కృత్యం-7 :

కింది పటాలను గమనించు.

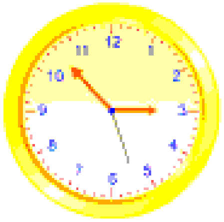


పటం - 16



పటం - 17

పటం - 18



పటం - 19

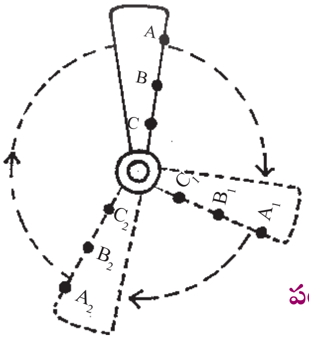
పటం - 20

పటం - 21

1. పై చలనాలలో ఏమైనా సారూప్యత ఉందా?
2. గమనంలో వస్తువు ప్రతిబిందువు చలనం ఏ మార్గంలో ఉంది?
3. ఒక వస్తువు చలనంలో ఉన్నపుడు దాని స్థితిలో మార్పుఉంటుందా?

ఇంటి కప్పుకు బిగించిన పంఖా రెక్కలలో చలనాన్ని గమనిద్దాం. కింది పటంలో చూడండి. పంఖా ఒక రెక్క ఎలా భ్రమణ చలనాన్ని చూపుతుందో గమనించండి.

పంఖా తిరుగుతున్నప్పుడు రెక్క బిందువులు A, B, C లు A_1, B_1, C_1 లకు జరుగుతాయి. A_1, B_1, C_1 లు A_2, B_2, C_2 స్థానాలకు జరుగుతాయి.



పటం - 22

©SCERT not to be republished

పంఖా తిరుగుతున్నప్పుడు, రెక్కలమీద ప్రతి బిందువు వలయాకారంలో, స్థిరంగానున్న కేంద్రం చుట్టూ చలిస్తూ ఉంటుంది. పంఖా స్థితిలో మార్పు ఉండదు. కేవలం పంఖారెక్కలు మాత్రమే కదులుతున్నాయి. ఈ స్థిర బిందువు గుండా వెళ్ళే ఊహారేఖను 'భ్రమణ అక్షం' అంటారు. ఈ విధమైన చలనాన్ని 'భ్రమణ చలనం' అంటారు.

చలిస్తున్న ఒక వస్తువు తాలూకు అన్ని బిందువులు ఒక స్థిరమైన బిందువు లేదా అక్షం చుట్టూ కదులుతుంటే, ఆ చలనాన్ని 'భ్రమణ చలనం' అంటారు.

1. కృత్యం-7లో చూపించిన వస్తువులన్నీ భ్రమణ చలనంలో ఉన్నాయా?
2. భ్రమణ చలనానికి కొన్ని ఉదాహరణలు ఇవ్వండి.

కృత్యం-8 :

ఈ కింది వస్తువులలో చలనాన్ని గమనించండి. అవి భ్రమణ చలనంలో ఉన్నాయో, లేవో చెప్పండి. భ్రమణ అక్షాన్ని పెన్సిలుతో గుర్తించండి.

1 ....

పటం - 23

2 ....

పటం - 24

3 ....

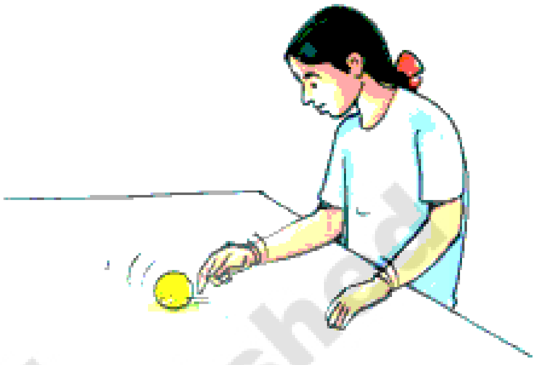
పటం - 25

4 ....

పటం - 26

కృత్యం-9 :

ఒక టెన్నిస్ బంతిని తీసికోండి, ఒక బల్లమీద ఒక చివర మీ వేలితో దాన్ని నెట్టండి. దాని చలనాన్ని గమనించండి.



పటం - 27

అది భ్రమణ చలనంలో ఉందా లేక స్థానాంతర చలనంలో ఉందా?

బంతిని నెట్టినప్పుడు, అది బల్లతలం మీద ఒక చివరనుంచి మరొక చివరివరకు చలిస్తోంది .అంతేకాక బంతిలోని అణువులన్నీ ఒకే మార్గంలో కదులుతున్నాయి. కాబట్టి బంతి స్థానాంతర చలనంలో ఉంది అని చెప్పవచ్చు. అదే విధంగా బంతి గిరగిరా తిరుగుతూ పోయేటప్పుడు బంతిలోని అణువులన్నీ ఒక బిందువుననుసరించి భ్రమణ మార్గంలో బల్లతలం మీద చలిస్తున్నాయి.. కనుక అది భ్రమణ చలనం అని చెప్పవచ్చు.

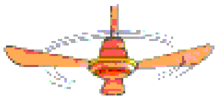
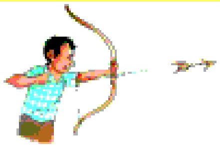
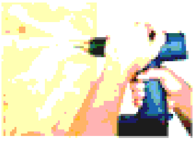
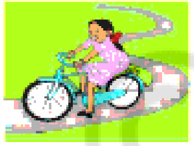
పై విషయాలనుబట్టి బంతికి స్థానాంతర చలనమూ, భ్రమణ చలనమూ రెండూ ఉంటాయని చెప్పవచ్చు.

ఇలాంటి చలనాలకు కొన్ని ఉదాహరణలను మీరు ఇవ్వగలరా?

© SCERT not to be republished

కృత్యం-10 :

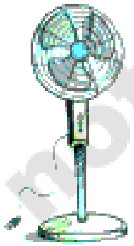
ఈ కింది వస్తువుల చలనాలను గమనించండి. అవి భ్రమణ చలనమా (R), స్థానాంతర చలనమా (T) భ్రమణ, స్థానాంతర చలనమా (TR) గుర్తించండి.

1		సీలింగ్ ఫ్యాన్ రెక్కల చలనం	
2		వింటినుంచి వదిలిన బాణం	
3		భూమి సూర్యుని చుట్టూ తిరగడం	
4		చెక్కకు రంధ్రాలు చేసే బర్మాలో చలనం	
5		సైకిలు చక్రాలలో చలనం	

© SCERT not to be republished

డోలన చలనం [Oscillatory Motion]

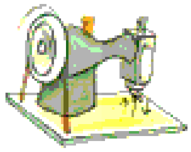
కింది పటాలను పరిశీలించండి. ప్రశ్నలకు జవాబులివ్వండి.



పటం - 28

పటం - 29

పటం - 30



పటం - 31

- పైన చూపించిన చలనాలలో ఏమి సారూప్యం గమనించారు?
- ఆ వస్తువులు ఒకే మార్గంలో పదే పదే చలిస్తున్నాయా?
- చలనం దిశ స్థిరంగా ఉంటుందా?

పైన పేర్కొన్న చలనాలను మనం నిశితంగా పరిశీలిస్తే ప్రతి చలనమూ ముందుకు వెనుకకు లేదా పైకి కిందికి ఒక స్థిర బిందువు ఆధారంగా జరుగుతున్నట్లు అర్థమవుతుంది. ఉదాహరణకు ఊయల

మీద ఉన్న బాలిక చెట్టుకు తాడుకట్టి ఉన్న స్థిర బిందువును బట్టి వెనుకకు, ముందుకు చలిస్తోంది. అదేవిధంగా, మిగిలిన బొమ్మలలో కూడా చలనం ముందుకు వెనుకకు ఒకే విధంగాఉంది. ఈవిధమైన చలనాన్ని 'డోలనచలనం' [Oscillatory Motion] అంటారు.

ఒక స్థిరబిందువు ఆధారంగా నిర్దిష్ట మార్గంలో ముందుకు వెనుకకు లేదా పైకి కిందికి జరిగే చలనాన్ని డోలన చలనం అంటారు.

ఈ విధమైన చలనానికి మరి రెండు ఉదాహరణలు ఇవ్వండి.

కృత్యం-11 :

ఈ క్రింది వానిలో డోలన చలనాన్ని గుర్తించి (✓) పెట్టండి.

1. తిరుగుతున్న బొంగరం ( )
2. తుపాకి నుంచి పేల్చిన గుండు ( )
3. టైపురైటరులో 'కీ' ( )
4. కుమ్మరి సారె ( )
5. మీటిన వీణ తీగ ( )
6. మోగుతున్న గంట ( )
7. పడి లేస్తున్న బంతి ( )
8. ప్రయాణంచేస్తూ మలుపు తిరిగిన కారు ( )

నెమ్మదిగా - వేగంగా చలించడం :

దైనందిన జీవితంలో అనేక రకాల వస్తువులు చలించడాన్ని మనం చూస్తూనే ఉన్నాం. కొన్ని వస్తువులు చాలానిదానంగా చలిస్తే మరికొన్ని వేగంగా కదులుతూ ఉంటాయి. చలనం నెమ్మదిగా లేదా వేగంగా ఉందని మనకు ఎలా తెలుస్తుంది?

నువ్వు పాఠశాలకు సైకిల్ మీద బయలుదేరావు. నీ స్నేహితుడు బస్సులో బయలుదేరాడు. ఇద్దరూ ఒకేసారి ఒకే చోటునుంచి బయలుదేరారనుకుందాం.

- పాఠశాలకు ఎవరు ముందు చేరతారు? ఎందువల్ల?
- పాఠశాలకు చేరిన సమయాలలో భేదాన్ని గమనించావా?

© SCERT not to be republished

కృత్యం-12 :

ఈ కింద జతలలో కదులుతున్న వస్తువులను గమనించండి. వాటి చలనాలను పోల్చండి. ఏది వేగంగా కదులుతున్నదో, ఏది నెమ్మదిగా కదులుతున్నదో గుర్తించి (✓) గుర్తు పెట్టండి.

క్ర.సం.	చలనంలో ఉన్న వస్తువుల జతలు	నిదానం	వేగం
1	ఎ. విమానం		
	బి. రైలుబండి		
2	ఎ. బస్		
	బి. రిక్షా		
3	ఎ. సైకిలు		
	బి. స్కూటరు		
4	ఎ. ఏనుగు		
	బి. చిరుతపులి		
5	ఎ. కుక్క		
	బి. దున్నపోతు		
6	ఎ. మనిషి		
	బి. గుర్రం		

© SCERT not to be republished

- ఒక వస్తువు చలనం వేగంగా లేదా నిదానంగా ఉన్నదని ఎలా చెప్పగలవు?
- ఒక వస్తువు చలనం వేగంగా లేదా నిదానంగా ఉన్నదని చెప్పడానికి అది ప్రయాణించిన దూరాన్నీ కాలాన్నీ తెలుసుకోడం అవసరమా?

పరుగు పందేన్ని చూద్దాం.

ప్రియ, కార్తీక్, దివ్య , కిరణ్‌లు 100 మీటర్ల పరుగు పందెంలో పాల్గొన్నారు. వాళ్ళు వరుసగా 20సెకన్లు, 22 సెకన్లు, 25 సెకన్లు, 28 సెకన్లలో గమ్యస్థానం చేరారు.

- ఎవరు ఎక్కువ వేగంగా పరుగెత్తారు?
- ఎవరు అతి నెమ్మదిగా పరుగెత్తారు?
- ఎందుకు?

అందరూ సమాన దూరం (100మీ) పరుగెత్తారు. కాని పరుగెత్తడానికి పట్టిన కాలాలు వేర్వేరుగా ఉన్నాయి. ప్రియ అతి తక్కువ సమయం (20 సెకన్లు)లో చేరింది. అంటే ఆమె అతిఎక్కువ వేగంతో పరుగెత్తిందని అర్థం.

ఒక వస్తువు, ఒక నియమితకాలంలో ప్రయాణించిన దూరం ఆ వస్తువు ఎక్కువ వేగంతో ప్రయాణించిందో?

తక్కువ వేగంతో ప్రయాణించిందో తెలుసుకోడానికి ఉపయోగపడుతుంది.

కాలం :

కాలం అనే మాటను మనం దైనందిన జీవితంలో చాలా తరచుగా ఉపయోగిస్తాం. కింది ఉదాహరణలను చూడండి.

పై ఉదాహరణలను గమనిస్తే, కాలాన్ని వివిధ రకాలుగా ఉపయోగిస్తామని తెలుస్తుంది. సమయం చెప్పకుండా 'ఆలస్యం' అని 'చాలాముందు' అని కూడా అంటాం.

మనం సమయాన్ని ఎలా కొలుస్తాం?

© SCERT not to be republished

కృత్యం-13 : కాలాన్ని అంచనా వేయడం.

రవి, సతీష్ ప్రక్కప్రక్క ఇళ్ళనుంచి పాఠశాలకు ఉదయం 8 గంటలకు బయలుదేరారు. రవి సైకిలు మీద, సతీష్ నడుస్తూ వెళ్ళారు.

- పాఠశాలకు ఎవరు ముందు చేరతారు? ఒకరి కంటె ఒకరు ఎంత ముందు చేరతారు?
- పాఠశాలకు "ముందుగా వెళ్ళారా, ఆలస్యంగా వెళ్ళారా" అన్నది ఎలా చెప్పగలం?

రవి, సతీష్ కంటే ముందే పాఠశాలకు చేరుకున్నాడని చెప్పవచ్చు. అయితే, రవి ఎంతముందుగా చేరుకున్నాడని చెప్పాలంటే, ఇద్దరూ ప్రారంభించిన, చేరిన సమయాలు తెలియాలి.

దీనికోసం గోడగడియారాలు, చేతిగడియారాలు కావాలి. ఒక రోజుకంటె తక్కువ కాలాన్ని లెక్కించడానికి గడియారాలు ఉపయోగిస్తాం. గడియారాలు కాలాన్ని కొలిచే సాధనాలుగా ఎక్కువగా వాడుకలో ఉన్నాయి. సమయం తెలుసుకోడానికి గడియారాలు కాకుండా ఇంకా ఏమేమి ఉపయోగిస్తుంటామో ఉదాహరణ లివ్వండి.

పటం 32

పటం 33

మీకు తెలుసా?

గంటలు, నిముషాల మాదిరిగానే వారం, పక్షం, నెల, ఋతువు, అయనం అనేవి కూడా కాలాన్ని లెక్కించే పద్ధతులు. ఇసుక గడియారం, నీటి గడియారం, సన్ డయల్ మొదలైనవి కాలాన్ని కొలవడానికి ఉపయోగించిన తొలి పరికరాలు.

ఈ రోజుల్లో మనం కాలాన్ని గణించడానికి, వివిధ రకాల పనిముట్లను వాడుతున్నాం. ఎలక్ట్రానిక్ గడియారాలు, అంకెల గడియారాలు [Digital Clocks], క్వార్ట్జ్ [Quatz Clocks] గడియారాలు వాడుకలో ఉన్నాయి. కొన్ని దశాబ్దాల క్రితం లోలకం గల గడియారాలు వాడేవారు. అవి ప్రస్తుతం అరుదుగా కన్పిస్తాయి.

కృత్యం-14 : స్టాప్ వాచ్‌తో సమయాన్ని లెక్కకట్టడం.

ఏవైనా రెండు సందర్భాలమధ్య సమయాన్ని ఖచ్చితంగా లెక్కకట్టడానికి స్టాప్‌వాచ్ ఉపయోగిస్తారు. మీ పాఠశాల ప్రయోగశాలలో ఉన్న స్టాప్‌వాచ్‌ని పరిశీలించండి. ప్రయోగశాలలో రసాయనచర్యలు జరిగే సమయం, ఒక భ్రమణం చేయడానికి పట్టే కాలం మొదలైనవి తెలుసుకోడానికి దీన్ని ఉపయోగిస్తుంటారు కదా!

పటం 34

పటం 35

ఈ రోజుల్లో ప్రతి సెల్‌ఫోన్‌లోను స్టాప్‌క్లాక్ ఉంటుంది. దీన్ని ఉపయోగించి పళ్ళు తోముకోవడానికి, భోజనం చేయడానికి, ప్రార్థన చేయడానికి ఇలా వివిధ పనులు చేయడానికి ఎంత సమయం పడుతుందో తెలుసుకోవచ్చు. అలాగే పరుగుపందెం, ఈత మొదలైన ఆటల్లోకూడా ఖచ్చితమైన సమయాన్ని తెలుసుకోవడానికి స్టాప్‌క్లాక్‌ను ఉపయోగిస్తారు.

©SCERT not to be republished

ఇలా చేయండి:

ఒక సెల్‌ఫోన్‌ను తీసుకోండి. స్టాప్‌వాచ్ ఆప్షన్‌ను ఎంపిక చేసుకోండి. మీకు తెలియకపోతే మీ స్నేహితులను గాని, టీచర్లను గాని అడగండి. కింది పనులను చేయడానికి పట్టే సమయాన్ని లెక్కించండి.

క్ర.సం.	పని	పట్టేసమయం
1	లాంగ్ బెల్	
2.	ప్రార్థనా గీతం	
3.	ఆటస్థలం చుట్టూ ఒకసారి పరిగెత్తడం	
4.	ప్రతిజ్ఞ చెప్పడం.	

- దేనికి ఎక్కువ సమయం పట్టింది?

జాతీయగీతం పాడడానికి ఎంత సమయం పడుతుందో ఆలోచించండి.

కాలానికి ప్రమాణాలు:

సందర్భాన్ని బట్టి కాలాన్ని సెకన్లలోను, నిమిషాల్లోనూ, గంటల్లోనూ తెలియజేస్తాం.

కాలానికి మూల ప్రమాణం ఒక సెకను, పెద్ద ప్రమాణాలు నిమిషాలు, గంటలు.

పట్టిక	కాలం ప్రమాణాలు
60 సెకన్లు	1 నిమిషం
60 నిమిషాలు	1 గంట
24 గంటలు	1 రోజు
365 రోజులు	1 సంవత్సరం
10 సంవత్సరాలు	1 దశాబ్దం
10 దశాబ్దాలు	1 శతాబ్దం
10 శతాబ్దాలు	1 సహస్రాబ్దం (మిలీనియం)

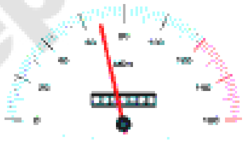
వేగం :

మన చుట్టూ ఉన్న ప్రపంచంలో అనేక వస్తువులు కదులుతున్నాయి. అవి ఎంత వేగంతో కదులుతున్నవో పోల్చడానికి, మనం వాటి వేగాలను తెలుసుకోవాలి.

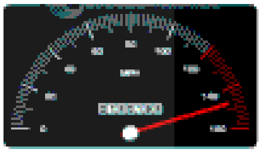
కారులో వేగాన్ని తెలియజేయడానికి స్పీడోమీటరు ఉంటుంది. అది కారు ఎంత వేగంగా ప్రయాణిస్తున్నది తెలియజేస్తుంది.

సాధారణంగా స్పీడోమీటరు వాహన వేగాన్ని (గంటకు) ఓడోమీటరు ప్రయాణించిన దూరాన్ని (కిలోమీటర్లు) తెలియజేస్తుంది.

రెండు వాహనాల స్పీడోమీటర్లను చూడండి. ఏ వాహనం ఎంత (తక్కువ / ఎక్కువ) వేగంతో ప్రయాణిస్తుందో గుర్తించండి.



కారు-1
పటం 36



కారు-2
పటం 37

స్పీడోమీటరు ఉన్న ఇతర వాహనాలను నీవు చూశావా? వాటి పేర్లు రాయుము.

....

....

....

....

....

స్పీడో మీటరు ఉన్న సైకిలును చూశావా?

© SCERT not to be republished

ఇలా చేయండి:

మీ నాన్నతోగానీ, ఎవరైనా పెద్దవారితోగానీ మోటారు వాహనంలో, మార్కెటుకుగాని లేదా ఇతర ప్రదేశానికిగానీ వెళ్లండి. స్పీడోమీటరులోని సూచికను సమయాన్నిబట్టి దూరాన్ని గమనించండి. కింది పట్టికలో నమోదు చెయ్యండి.

స్పీడోమీటరు సూచిక (వేగం)	సమయం (కాలం)
0	ఇంటిదగ్గర బయలుదేరిన సమయం. 9.10 గం.
20	9.15 గం.
30	9.30 గం.

మీరు ఇంటి దగ్గర నుంచి బయలుదేరిన ఖచ్చితమైన సమయాన్ని గుర్తించండి. స్పీడోమీటరు రీడింగ్‌ను వివిధ సమయాల్లో గుర్తించండి. కొన్ని పై పట్టికలో ఉన్నాయి. నీవు ప్రయాణించిన వాహనంలో వాటిని గుర్తించవచ్చు.

- ప్రయాణం మొత్తంలో వాహనం వేగం ఒకే విధంగా ఉందా?
- ఒకేవిధంగా లేకపోతే వాహన వేగాన్ని గురించి ఏమి చెప్పగలవు?

దైనందిన జీవితంలో, వస్తువులకు చలనంలో ఒకే విధమైన వేగం ఉండదు. ఒక వస్తువు వేగాన్ని చెప్పాలంటే, దాని సరాసరి వేగాన్ని తెలుసుకోవాలి.

సగటు వేగాన్ని ఎలా లెక్కించాలి?

$$\text{సగటువేగం} = \frac{\text{ప్రయాణించిన మొత్తం దూరం}}{\text{ప్రయాణానికి పట్టిన మొత్తం కాలం}}$$

ఒక వస్తువు వేగాన్ని ఒక యూనిట్ కాలంలో ప్రయాణించిన దూరంగా నిర్వచించవచ్చు.

వేగానికి ప్రమాణాలు :

అవసరం, సందర్భాన్నిబట్టి, వేగాన్ని వేర్వేరు ప్రమాణాల్లో లెక్కగడతారు.

S.I. పద్ధతిలో వేగానికి ప్రమాణం, సెకనుకు మీటరు. (మీ / సె) అంటే సెకను కాలంలో ఎన్ని మీటర్లు ప్రయాణించింది అని అర్థం. వేరొక విధంగా, వేగానికి ప్రమాణం, గంటకు కిలో మీటర్లు.

ఒక గంటకు ఒక కిలోమీటరు దూరం ప్రయాణిస్తే 18 సెకన్లలో 5 మీటర్ల దూరం ప్రయాణిస్తామని అర్థం.

1 కి.మీ./గంట = 5/18 మీ/సె.

ఇది ఏవిధంగా వచ్చిందో నీకు తెలుసా?

1 కి.మీ. = 1000 మీటర్లు

1 గంట = 3600 సెకన్లు

1 కి.మీ./గం = 1000 మీటర్లు / 3600 సెకన్లు
= 5/18 మీ./సె.

ఒక కారులో డ్రైవరు ప్రక్కన సీటులో కూర్చొన్న వ్యక్తి 10 నిముషాలకొకసారి స్పీడోమీటరులో ప్రయాణించిన దూరాన్ని నమోదు చేశాడు. వివిధ సమయాల్లో కారు ప్రయాణించిన దూరాలు ఈ కింది విధంగా ఉన్నాయి.

కాలం	ప్రయాణించిన దూరం
0 నిమిషాలు	0 కి.మీ.
10 నిమిషాలు	15 కి.మీ.
20 నిమిషాలు	25 కి.మీ.
30 నిమిషాలు	38 కి.మీ.
40 నిమిషాలు	60 కి.మీ.

© SCERT not to be republished

- కారు ప్రయాణించిన మొత్తం దూరం ఎంత?
- ప్రయాణానికి కారు తీసుకొన్న కాలం ఎంత?
- కారువేగాన్ని ఏ విధంగా లెక్కిస్తారు?
- కారువేగం మొత్తం ప్రయాణంలో ఒకే విధంగా ఉందా?

పై పట్టిక నుంచి కారు సమాన కాలంలో (10 ని.) సమాన దూరాలు ప్రయాణం చేయలేదని తెలిసింది. కనుక కారువేగం అసమానంగా ఉంది. కారువేగాన్ని కనుక్కోడానికి, కారు ప్రయాణంచేసిన మొత్తం దూరం, కారు ప్రయాణానికి పట్టిన మొత్తం కాలాన్ని లెక్కలోకి తీసుకోవాలి.

కారు ప్రయాణం చేసిన మొత్తం దూరం

= 60 కి.మీ.

తీసుకొన్న కాలం = 40 ని.

వేగాన్ని మీ./సె.లో గాని కి.మీ./గం.లలో గాని చెబుతాంకదా!

దూరం మీటర్లలోగాని కిలోమీటర్లలోగాని, కాలాన్ని సెకన్లలోగాని గంటలలోగాని చెప్పాలి. పై ఉదాహరణలో, దూరం 60 కి.మీ., కాలం 40 నిమిషాలు.

1 గంట = 60 నిమిషాలు

40 నిమిషాలు = 40/60 గంటలు

= 2/3 గం.

$$\text{వేగం} = \frac{\text{ప్రయాణించిన దూరం}}{\text{ప్రయాణించిన కాలం}}$$

$$= \frac{60\text{ కి.మీ.}}{2/3\text{ గం.}}$$

=

= 90 కి.మీ. / గం.

కనుక, కారు 90 కి.మీ. / గం. సరాసరి వేగంతో ప్రయాణం చేసిందని తెలుస్తుంది.

దేని వేగం ఎక్కువ:

ఒక బస్సు వేగం 72 కి.మీ. / గం. కారువేగం 12.5 మీ./సె. ఏ వాహనం ఎక్కువ వేగంతో వెళ్లుతున్నది?

సాధన :

వేగాలను పోల్చడానికి రెండు వేగాలు ఒకే ప్రమాణాలలో ఉండాలి. బస్సు వేగాన్ని కి.మీ./గం. లలో ఇచ్చారు. కారువేగం మీ./సె. ఉంది. వేగాల్ని పోల్చడానికి, ఒకదాని వేగం, రెండోదాని వేగం ప్రమాణాలలోకి మార్చాలి.

బస్సువేగం = 72 కి.మీ. / గం.

కారువేగం = 12.5 మీ./ సె.

1 కి.మీ. / గం = 5 / 18 మీ./సె.

(లేక) 1 మీ./ సె. = 18 / 5 కి.మీ. / గం.

కనుక, బస్సు కారు కంటె ఎక్కువ వేగంగా కదులుతోంది అని చెప్పవచ్చు.

కీలక పదాలు :

చలనం, నిశ్చలత, స్థానాంతర చలనం, భ్రమణ చలనం, భ్రమణాక్షం, డోలనచలనం, వేగం, సగటు వేగం.

మనం ఏం నేర్చుకున్నాం?

- మనరోజువారి జీవితంలో చలనం ఒక సాధారణ అనుభవం.
- ఒక వస్తువు తన పరిసరాలను బట్టి నియమిత కాలంలో స్థానాన్ని మార్చుకున్నట్లయితే ఆ వస్తువు చలనంలో ఉన్నదని, మార్చుకోనట్లయితే చలనంలో లేదని చెప్పవచ్చు.

© SCERT not to be republished

- చలనాలు మూడు రకాలు అవి: స్థానాంతర చలనం, భ్రమణ చలనం, డోలనచలనం.
- ఎలక్ట్రానిక్ గడియారాలు, అంకెల గడియారాలు మొదలైన సాధనాలను ఉపయోగించి మనం కాలాన్ని లెక్కిస్తాం.
- వాహనం వేగాన్ని తెలుసుకోడానికి స్పీడోమీటరు ఉపయోగపడుతుంది.
- S.I. పద్ధతిలో వేగానికి ప్రమాణం, సెకనుకు మీటరు. (మీ / సె) అంటే సెకను కాలంలో ఎన్ని మీటర్లు ప్రయాణించింది అని అర్థం. వేరొక విధంగా, వేగానికి ప్రమాణం, గంటకు కిలో మీటరు

అభ్యసనాన్ని మెరుగుపరచుకుందాం :

1. ఈ కింది వాక్యాలు 'సత్యం' లేక 'అసత్యం' రాయండి. అసత్యవాక్యాన్ని సత్యవాక్యంగా మార్చి రాయండి.
   ఎ. ఒకే విధమైన పరిసరాలకు, ఒక వస్తువు, ఒకే సమయంలో నిశ్చల స్థితిలోనూ చలనంలోనూ ఉంటుంది.
   బి. కదులుతున్న విమానంలో ఉన్న ప్రయాణికుడు, విమానాశ్రయానికి నిశ్చలస్థితిలోను, తోటి ప్రయాణికులకు చలనంలోనూ ఉంటాడు.
   సి. కదులుతున్న రైలు చక్రాలు భ్రమణ చలనంలోనూ, స్థానాంతర చలనంలోనూ ఉంటాయి.
2. జాన్ ఒక దారానికి చివర రాయి కట్టి దాన్ని గిరగిరా తిప్పాడు. దానిలో ఏ ఏ చలనాలుంటాయో రాయండి.
3. బట్టలు కుట్టే మిషనులో ఈక్రింది వస్తువులకు ఏ చలనం ఉంటుందో చెప్పండి.
   ఎ. చక్రం
   బి. సూది
   సి. కుట్టే బట్ట
4. ఈ కిందివాటన్నింటిలో సామాన్యంగా ఉన్న చలనం ఏమిటి? హెలికాప్టర్‌లో ప్రొఫెల్లర్, గడియారంలో నిమిషాల ముల్లు, నడుస్తున్న కారు చక్రం.
   ఎ. చలనాలన్నీ స్థానాంతర చలనాలు
   బి. చలనాలన్నీ డోలన చలనాలు
   సి. చలనాలన్నీ భ్రమణ చలనాలు
   డి. చలనాలన్నీ ఆవర్తన చలనాలు
5. ఈ కింది వానిలో డోలన చలనం కానిదేది?
   ఎ. విద్యుత్ గంటలో సుత్తి చలనం
   బి. నీవు పరుగెత్తునప్పుడు చేతుల చలనం
   సి. తూగుడు-బల్ల మీద బాలుని చలనం
   డి. బండిని లాగుతున్న గుర్రం చలనం
6. అరుణ్ 100 మీటర్ల పరుగును 16 సెకన్లలో పూర్తిచేశాడు. కార్తిక్ దాన్నే 13 సెకన్లలో పూర్తి చేసాడు. ఎవరు వేగంగా పరుగెత్తారు? ఎలా?
7. I. న్యూఢిల్లీనుంచి రైలు హైద్రాబాదు వస్తోంది. అది మొదట 420 కి.మీ. దూరాన్ని 7 గం.లలో, తరువాత 360 కి.మీ. దూరాన్ని 6 గం.లలో చేరింది.
   II. గోపి, కార్లపందెంలో పాల్గొన్నాడు. అతడు మొదటిగంటలో 70 కి.మీ. వేగంతో, రెండో గంటలో, మూడో గంటలో అంతే వేగంతో కారును నడిపాడు.
   కింది వానిలో సరయినదేది?
   ఎ. I. ఒకే విధమైన చలనానికి ఉదాహరణ
   II. ఒకే విధంగాలేని చలనానికి ఉదాహరణ
   బి. I. ఒకే విధంగాలేని చలనానికి ఉదాహరణ
   II. ఒకే విధంగా ఉన్న చలనానికి ఉదాహరణ
   సి. I, II, ఒకే విధంగా ఉన్న చలనాలకు ఉదాహరణలు.
   డి. I, II ఒకే విధంగా లేని చలనాలకు ఉదాహరణలు.

© SCERT not to be republished

8. చలనంలో ఉన్న ఒక సైకిలులో వివిధ భాగాల చలనాన్ని గురించి రాయండి. ( )

ఎ. చక్రం

బి. సైకిలు గొలుసు

సి. పెడల్ దాని భుజముతో

డి. పెడల్ మీదకాలిచలనం

ఇ. సైకిలు తొక్కేవాడి సైకిల్‌తోపాటు చలనం

9. ఈ కింది వివరణలలో సరయినది ఏది? ( )

ఎ. కాలానికి మూలప్రమాణం సెకను

బి. ప్రతి వస్తువు చలనమూ ఒకే విధంగా ఉంటుంది.

సి. రెండు కార్లు ఒకే దూరాన్ని 5 ని.లలో 2 ని.లలో ప్రయాణం చేశాయి. రెండవకారు వేగంగా వెళుతోంది. ఎందుకంటే అది తక్కువ కాలం తీసుకొన్నది.

డి. కారు వేగం గంటకు కి.మీ.లలో చెపుతారు.

10. S.I. పద్ధతిలో వేగానికి ప్రమాణం ( )

ఎ. కి.మీ / నిమిషం

బి. మీ. / నిమిషం

సి. కి.మీ. / గం.

డి. మీ. / సె.

11. వేగం, దూరం, కాలాల మధ్య సంబంధం ( )

ఎ. వేగం = కాలం × దూరం

బి. వేగం = కాలం / దూరం

సి. వేగం = దూరం / కాలం

డి. వేగం = వేగం / కాలం

12. రెండు రైల్వే స్టేషన్ల మధ్య దూరం 240 కి.మీ. ఒకరైలు ఈ దూరాన్ని 4 గం.లలో ప్రయాణించింది. ఆ రైలు వేగమెంత?

13. ఒక రైలు గంటకు 180 కి.మీ వేగంతో వెళ్లుతూంది. 4 గం.లలో అది ఎంత దూరం ప్రయాణిస్తుంది?

14. ఒక వస్తువు భ్రమణ చలనంలో ఉన్నదని ఎప్పుడు చెప్పగలవు?

15. ఒక వస్తువు ఒకే సమయంలో స్థానాంతర చలనంలో భ్రమణ చలనంలో ఉండగలదా? ఉదాహరణ ఇవ్వండి.

16. చలనంలో ఉన్న జీవ, నిర్జీవ వస్తువుల బొమ్మలను సేకరించి స్క్రాప్‌బుక్‌లో అంటించండి. ప్రతిబొమ్మ కింద అది ఏరకమైన చలనమో రాయండి.

17. కాలాన్ని లెక్కకట్టడానికి ప్రాచీన కాలంలో ఉపయోగించిన సాధనాల గురించిన సమాచారం సేకరించండి.

© SCERT not to be republished

ప్రకృతి మనకు పసందయిన విందు భోజనం లాంటిది.

అయితే మనం మన ఆకలిని అదుపులో ఉంచుకోవడం కూడా అవసరమే.

మన ఆకలి ఎంత ఎక్కువయితే ప్రకృతి అంత తరిగిపోతుంది.

– యం.యస్. స్వామి నాథన్