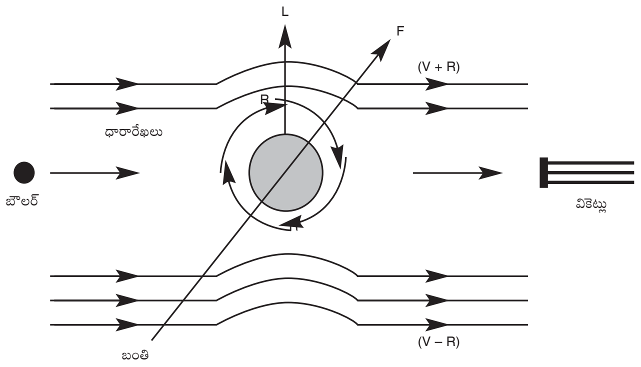
సైన్స్ బిహైండ్ క్రికెట్..

మనోల్లాసాన్ని కలిగించే ఆటపాటల్లోనూ సైన్స్ ఉంది. ఎక్కువగా అందరూ ఇష్టపడే క్రికెట్ లోనూ ఎన్నో సైన్స్ సూత్రాలు నిబిడీకృతమై ఉన్నాయి. బౌలింగ్, బ్యాటింగ్, క్యాచ్.. ఇవన్నీ సైన్స్ నియమాలని అనుసరించే జరుగుతాయి. అదెలాగో చూద్దాం.

స్పిన్ బౌలింగ్.. బ్యాట్స్‌మెన్‌కు తికమక

క్రికెట్ బంతిని బౌలర్ 'స్పిన్'(భ్రమణం)తో బౌల్ చేస్తే, అది బ్యాట్స్‌మెన్‌ను కంగారు పెడుతుంది. ఎందుకు?



క్రికెట్ బంతి గాలిలో స్థిరంగా ఉందనుకోండి. అప్పుడు దాని చుట్టూ గాలి బంతికి కిందా, పైనా ధారారేఖల (Stream lines) రూపంలో ఒకేదిశలో పరుచుకొని ఉంటుంది. బౌలర్ బంతిని వికెట్ల వైపు నేరుగా వేస్తే (ఫాస్ట్ బౌలింగ్) ఈ ధారారేఖల్లో మార్పు అంటూ ఏమీ ఉండదు. ఇవి బంతికి పైనా, కిందా కూడా సమానమైన పీడనాలను కలుగజేస్తాయి. అందు వల్ల వికెట్ల వైపు వేగంగా వెళ్లే బంతి గమనంలో ఏ మార్పూ ఉండదు. అలాకాకుండా... బౌలర్ బంతిని భ్రమణాలు (స్పిన్) చేసేటట్లు వికెట్ల వైపు విసిరాడనుకోండి. అప్పుడు బంతి గిరికీలు కొడుతూ వికెట్ల వైపు వెళుతుంది. క్రికెట్ బంతి ప్రత్యేకమైన దారంతో కుట్టి ఉండటం వల్ల ఆ కుట్లు, వాటి అంచుల వల్ల దాని ఉపరితలం నునుపుగా ఉండదు. అందువల్ల భ్రమణంతో వెళ్లే బంతి దానితో పాటు, దాని చుట్టూ ఉన్న గాలిని కూడా ఈడు స్తుంది. ఈ ఈడ్పు (Drag) వల్ల బంతి ఏ దిశలో తిరుగుతుందో, దాని చుట్టూ ఉండే గాలి కూడా అదే దిశలో తిరుగుతుంది. ఈ దశలో గాలి ధారారేఖలు వృత్తాకారంలో ఉంటాయి.

ఇప్పుడు స్పిన్ బౌలింగ్‌లో బంతిపై గాలి చేసే మ్యాజిక్ చూద్దాం. బంతిపై పనిచేసే గాలి ధారారేఖల వేగం 'V' అనీ, బంతి భ్రమణ వేగం 'R' అనీ అనుకుందాం. ఇప్పుడు బంతి పై భాగంలో రెండు వేగాలు ఒకే దిశలో ఉండి ఫలిత వేగం (V+R) అవుతుంది. బంతి కింది భాగంలో మాత్రం ఈ వేగాలు వ్యతిరేక దిశల్లో ఉండి ఫలితవేగం (V-R) అవుతుంది. (పటం చూడండి.)

భౌతిక శాస్త్రంలోని బెర్నోలీ సిద్ధాంతం ప్రకారం వేగం ఎక్కువగా ఉన్న ప్రదేశంలో (బంతి పైభాగంలో) పీడనం తక్కువగా ఉంటుంది. బంతి కిందిభాగంలో పీడనం ఎక్కువగా ఉంటుంది. గాలి

ఎక్కువ పీడనం ఉండే ప్రదేశం నుంచి తక్కువ పీడనం గల ప్రదేశానికి ప్రవ హించడం వల్ల బంతిపై ఒక బలం (F) పనిచేస్తుంది. ఈ బలంలో ఉండే 'L' అనే అంశం వల్ల బంతి పైకి లేస్తే (లిఫ్ట్) మరో అంశం వల్ల బంతి ఊగుతుంది. (డ్రాగ్). వీటివల్ల బంతి గమనంలో ఊహించలేని మార్పులు ఏర్పడతాయి. దాంతో బ్యాట్స్‌మెన్ బంతిని ఎదుర్కోవడం లో తికమక పడతాడు. బంతి ఉపరితలం ఎంత గరుకుగా ఉంటే స్పిన్ బౌలింగ్‌లో దాని ఊగిసలాట అంత ఎక్కువగా ఉంటుంది. అందువల్లే బంతి కుట్లు విడదీయడం, గోళ్లతో గీరడం లాంటి చర్యలు 'బాల్ టాంపరింగ్' అనే వివాదాలకు దారితీస్తాయి.

బరువైన బ్యాట్‌తోనే బౌండరీలు

బౌండరీ కొట్టాలంటే బౌలర్ వేసిన బంతిని బ్యాట్‌ను తాకినప్పు డు బంతికి బ్యాట్ అత్యంత వేగాన్ని ఇవ్వగలగాలి. ఈ వేగం బంతిపై బ్యాట్ పనిచేసే బలం (Force) పై ఆధారపడి ఉంటుంది. న్యూటన్ గమనసూత్రం ప్రకారం ఒక వస్తువు ఇచ్చే బలాన్ని ఆ వస్తువు ద్రవ్యవేగం (Momentum) లోని మార్పుతో కొలుస్తాం.

ద్రవ్యవేగం = వస్తువు ద్రవ్యరాశి (mass) × దాని వేగం (Velocity)

బంతిని కొట్టకముందు బ్యాట్స్‌మెన్ బ్యాట్‌ను వికెట్ల దగ్గర స్థిరంగా పట్టుకొని ఉంటాడు. అంటే బ్యాట్ వేగం శూన్యం. కాబట్టి దాని ద్రవ్యవేగం కూడా శూన్యంగానే ఉంటుంది. బౌలర్ విసిరిన బంతిని కొట్టడానికి బ్యాట్‌ను వేగంగా ఊపినప్పుడు దాని ద్రవ్యవేగం M×V అవుతుంది. ఇక్కడ బ్యాట్‌ను వేగం (V)గా ఊపడంవల్ల దాని ద్రవ్యవేగం ఎక్కువగానే ఉంటుంది. బ్యాట్ వేగంలో మార్పు ఎక్కువ బలాన్ని ఇవ్వడంతో ఆ బలం బంతిపై పనిచేసి బంతి వేగంగా బౌండ రీకి చేరుకుంటుంది.

తక్కువ ద్రవ్యరాశి ఉన్న తేలికైన బ్యాట్‌ను ఎక్కువ వేగంతో ఊపడం వల్ల కూడా బంతి బౌండరీకి పోవడానికి కావలసిన బలాన్ని ప్రయోగించవచ్చు కదా? అనే అనుమానం మీకు రావచ్చు. కానీ బ్యాట్స్‌మెన్ బ్యాట్ ఊపే వేగానికి కొంత పరిమితి ఉంది. ప్రతీ బ్యాట్స్‌మెన్ ఒకే వేగంతో బ్యాట్‌ను ఊపలేడు. అంటే.. బ్యాట్‌ను ఊపే వేగం బ్యాట్స్‌మెన్‌పై ఆధారపడి ఉంటుంది.

తేలికైన బ్యాట్‌తో తక్కువ వేగంతో బంతిని కొడితే అది వేగంగా వెళ్లలేదు. బ్యాట్ బరువు బ్యాట్స్‌మెన్‌పై ఆధారపడి ఉండదు. కాబట్టి బ్యాట్ ఊపే వేగం అంత ఎక్కువగా లేక పోయినా ద్రవ్యరాశి ఎక్కువ గా ఉన్న బ్యాట్ (బరువైన బ్యాట్) మాత్రమే బంతిని ఎక్కువ వేగంగా బౌండరీకి పంపగలిగే బలాన్ని ఇస్తుంది. అందువల్లే క్రికెటర్లు వేగంగా పరుగులు సాధించడానికి బరువైన బ్యాట్లనే ఎంచుకుంటారు.

‘క్యాచ్’ వెనుక శాస్త్రం

వేగంగా వస్తున్న బంతిని ‘క్యాచ్’ పట్టుకొనేటప్పుడు ఆట గాళ్లు తమ చేతులను వెనక్కు (కిందికి) లాగుతారు. ఎందుకు?

క్యాచ్ పట్టేటప్పుడు ఆటగాళ్లు తమ చేతులను బంతి వస్తున్న దిశలోనే వెనక్కి లాగడం వల్ల చేతులపై బంతి ప్రయోగించే బలం ప్రభావం తగ్గుతుంది.

ఒక వస్తువు ద్రవ్యవేగం దాని ద్రవ్యరాశి, వేగాల లబ్ధం అని మనకు తెలుసు. 'm' ద్రవ్యరాశి గల క్రికెట్ బంతి 'V' వేగంతో ఆటగాని (ఫీల్డర్) వైపు వస్తుంటే,అతడు ఆ బంతిపై F పరిమాణం గల బలాన్ని 't' సెకన్ల కాలం ప్రయోగించి వేగంగా వస్తున్న ఆ బంతిని ‘క్యాచ్’ పట్టాడనుకోండి. అంటే దాని తుదివేగాన్ని ‘సున్నా’ చేశాడనే కదా!

బంతిని ఆపడానికి చేతులు ఎంత బలం ప్రయోగించాయో అంతే బలాన్ని బంతి చేతులపై ప్రయోగిస్తుంది.

ఇప్పుడు బంతి, ఆటగాడి చేతులపై ప్రయోగించే బలం (F), న్యూటన్ రెండో గమనసూత్ర ప్రకారం $F = (mv-mu)/t$, ఇక్కడ బంతి తుది వేగం $m = 0$, కాబట్టి $F = mv/t$ ఈ సమీకరణం ప్రకారం t విలువ తక్కువైతే F విలువ ఎక్కువవుతుంది. అంటే, వేగంగా వస్తున్న బంతిని తటాలున తక్కువ కాలంలో ఆపడం వల్ల మొత్తం బలం 'F' ఒకేసారి చేతులపై ప్రభావం చూపడంతో చేతులకు గట్టి దెబ్బ తగులుతుంది. అదే క్యాచ్ పట్టేటప్పుడు ఆటగాళ్లు చేతులను వెనక్కు(కిందకు) లాగితే బలం పనిచేసే కాలం 't' ఎక్కువై బల ప్రభావం తగ్గుతుంది. అందువల్ల చేతులకు దెబ్బ తగలదు. ఇదే క్రికెట్ గేమ్ వెనుక ఉండే ‘సైన్స్’.

లక్ష్మి ఈమని

SAKSHI