हवेमधले खेळ – १

पॅराशूटिंग आणि स्कायडायव्हिंग

खेळांमधील विज्ञान या लेखमालेतील शेवटच्या प्रकारच्या खेळांकडे म्हणजेच हवेतील खेळांकडे आता वळूया. यामध्ये विमानांच्या आकाशातील शर्यती, त्यांच्या कसरती (ज्याला हवाई प्रात्यक्षिके असेही म्हणतात), पॅराशूटिंग (विमानातून पॅराशूटच्या सहाय्याने उडी मारणे, यामध्ये उडी मारताक्षणी पॅराशूट (parachute) उघडले जाते, स्कायडायव्हिंग (यामध्येही पॅराशूटच्या सहाय्याने विमानातून उडी मारली जाते पण यामध्ये उडी मारल्यावर काही सेकंदानंतर पॅराशूट उघडले जाते), पॅराग्लायडिंग आणि पॅरासेलिंग यांचा समावेश होतो. हवेतील या सगळ्या खेळांमध्ये पॅराशूट ही गोष्ट आवश्यक असते. त्यामुळे आपण पॅराशुटिंगपासून सुरुवात करूया.

पॅराशूटिंग :

या खेळामध्ये खेळाडू विमानातून उडी मारतात आणि पॅराशुट लगेच उघडून हळूहळू जमिनीवर येऊ पाहतात. खाली येताना गुरुत्वाकर्षणाचे बल खेळाडूवर काय करीत असते. कोणतीही वस्तू जेव्हा हवेतून वरून खाली येऊ लागते तेव्हा तिच्यावर गुरुत्वाकर्षणाचे बल खालच्या म्हणजे जमिनीच्या दिशेने काय करू लागते आणि हवेच्या विरोधाचे बल विरुद्ध म्हणजे वरच्या दिशेने काय करू लागते. जेव्हा ही दोन्ही बले समान होतात तेव्हा एकूण बल शून्य झाल्याने त्वरण शून्य होते आणि वस्तू एकाच विशिष्ट वेगाने खाली येऊ लागते ज्याला अंतिम वेग (terminalvelocity) असे म्हटले जाते. विमानातून उडी मारतेवेळी विमान जवळजवळ ४००० मीटर एव्हढ्या उंचीवर असते. या उंचीवरून व्यक्ती पॅराशूटशिवाय किंवा ते न उघडता खाली येऊ लागले तर ती प्रचंड वेगाने खाली येऊ लागते. हवेच्या विरोधाचे बल हे तिची घनता, खाली पडणाऱ्या वस्तूचा वेग आणि वस्तूच्या क्रॉस सेक्शनचे क्षेत्रफळ यावर अवलंबून असते. यापैकी व्यक्तीच्या क्रॉस सेक्शनचे क्षेत्रफळ खूपच कमी असल्याने हवेचे विरोधी बल खूपच कमी असते आणि त्यामुळे व्यक्ती खूप वेगाने जमिनीवर येऊन आदळते. मृत्यू ओढवू शकतो. हे न होण्यासाठी पॅराशुटचा वापर केला जातो. पॅराशुट उघडले की त्याच्या आणि व्यक्तीच्या क्रॉस सेक्शनचे क्षेत्रफळ खूप वाढते आणि त्यामुळे हवेचे विरोधी बल वाढून ज्या अंतिम वेगाने व्यक्ती त्या पॅराशूटसह खाली येणार तो खूपच कमी होतो. त्यामुळे व्यक्ती जमिनीवर उतरलो की तिला दुखापत होत नाही. एका अगदी सोप्या प्रयोगाच्या सहाय्याने आपल्याला हे समजू शकते. एखाद्या उंच इमारतीच्या गच्चीवरून एक छत्री न उघडता आणि एक छत्री उघडून अशा दोन्ही एकदम खाली टाकायच्या. अर्थात त्यावेळी इमारतीच्या खाली कोणी असणार नाही याची खात्री करून घ्यायची. आपल्याला असे आढळून येते की न उघडलेली छत्री वेगाने खाली जाऊन पडते आणि उघडलेली छत्री हळूहळू खाली येते.

पॅराशूट उघडल्यावर क्रॉस सेक्शनचे क्षेत्रफळ तर वाढतेच पण त्यामध्ये जी हवा भरते तिच्या रेणूंना बाहेर जायला वाव नसल्याने ती तिथेच राहते आणि हवेचे विरोधी बल वाढते.

पॅराशूट हे साधारणपणे वजनाला अगदी कमी पण ताकदवान अशा कापडापासून बनवले जाते. पूर्वीच्या काळी यासाठी रेशमाचा वापर होई. पण आता साधारणपणे त्यासाठी नायलॉन वापरले जाते. पॅराशूटसाठी वापरल्या जाणाऱ्या कापडामध्ये काही विशिष्ट गुणधम असावे लागतात ते कोणते ते आता पाहू.

१) ते सहसा फाटता कामा नये.

२) समजा एखाद्या ठिकाणी कापड फाटू लागले तर ते जास्त टरकू नये. यासाठी पॅराशूट बनवताना कापडाचे विशिष्ट आकाराचे साधारण २४ तुकडे शिवून

पॅराशूटचे तंबूसारखे छत बनवलेले असते आणि त्यातील विणकाम असे असते की एखाद्या ठिकाणी कापड फाटू लागले तर फाटण्याची क्रिया दोऱ्याच्या दिशेने होऊन शिवणीपाशी थांबते. आणि त्यापुढे नंतर फाटण्याची क्रिया होत नाही.

३) पॅराशूटची छत्री विनासायास उघडली जावी यासाठी कापड उत्तम प्रकारे ताणले जाणे गरजेचे असते.

४) पॅराशूटच्या कापडातून एकदा त्यामध्ये भरलेली हवा बाहेर जाता कामा नये. प्रवेशक्षमता (permeability) कमीतकमी हवी.

यासाठी पॅराशूटच्या कापडाची वीण अगदी घट्ट असते. हे सर्व गुणधर्म रिपस्टोप (Ripstop) या नायलॉनच्या धाग्यात असतात. त्यामुळे पॅराशूट तयार करतांना त्याचा वापर साधारणपणे केला जातो. हा धागा वजनाला कमी असून वेगवेगळ्या रंगांमध्ये उपलब्ध असतो. याचे कापड जलविरोधक (waterproof) असून त्याची प्रवेशक्षमता शून्य असते. हे कापड वेगवेगळ्या पोताचे मिळू शकते. आणि त्याची वजन उचलण्याची ताकद आणि तन्यता खूप असते. आता पॅराशूटबद्दल माहिती घेतल्यावर एकेका खेळाकडे वळू.

स्काय डायव्हिंग :

पॅराशूटबद्दल माहिती घेताना आपण पॅराशूटिंगचा विचार केला. आता स्कायडायव्हिंगबद्दल माहिती घेऊ या. हा खेळ स्पर्धेसाठी किंवा मजा म्हणून खेळला जातो. साधारणपणे २३०० ते ४६०० मीटर एव्हढ्या उंचीवरून विमानातून उडी मारली जाते. पण हल्ली हॉट एअर बलून, हेलीकॉप्टर किंवा बोईंग ७२७ मधूनही उडी मारली जाते. सर्वप्रथम उडी मारल्यावर काही वेळ खेळाडू पॅराशूट न उघडता गुरुत्वाकर्षणाच्या बलाने खाली येऊ लागतो. अशा वेळी त्याचा खाली पडण्याचा वेग जवळजवळ तासाला २०० किलोमीटर एव्हढा असतो. तो कमी करण्यासाठी शरीराचे क्रॉस सेक्शनचे क्षेत्रफळ वाढवण्यासाठी खेळाडू शरीराच्या पालथ्या स्थितीत हात पसरून खाली येतात. काहीजण बर्डमान (birdman) सूट नावाचा पोशाख घालतात. त्यामुळे त्यांचा खाली पडण्याचा वेग कमी होतो. साधारणपणे खेळाडू ८०० मीटर खाली आले की पॅराशूट उघडतात. आपण किती खाली आलो ते समजण्यासाठी त्यांच्याजवळ उपकरण असते. दोरी खेचली की प्रथम पायलटशूट उघडते ज्याचा उपयोग प्रमुख पॅराशूट उघडण्यासाठी होतो. या पॅराशूटमुळे हवेचा रोध इतका वाढतो की जमिनीवर येतांना खेळाडूचा वेग सेकंदाला ०.४ मीटर इतका कमी होतो. आणि त्यामुळे त्याला इजा होत नाही. बऱ्याच देशांतील हवेतील खेळांच्या सुरक्षिततेच्या नियमांप्रमाणे खेळाडू दोन पॅराशूट बरोबर ठेवतात. पहिले पॅराशूट उघडले जाते. दुसरे राखीव म्हणून नेले जाते. समजा पहिले उघडण्यात काही अडचण आली आणि ते उघडले नाही तर या राखीव पॅराशूटचा उपयोग होतो. कित्येक स्कायडायव्हर्स उडी मारल्यानंतर हवेतच कसरती करतात. काहीजण व्हिडीओ कॅमेराही बरोबर घेऊन जातात. स्कायडायव्हिंगच्या स्पर्धामध्ये अनेक नियम असतात आणि स्पर्धकांना त्याप्रमाणे वागावे लागते. पुढच्या लेखात माहिती घेऊ पॅराग्लायडिंग आणि पॅरासेलींगची.

◆

डॉ. वर्षा जोशी
varshajoshi611@gmail.com