

# CHAPTER – 7 KINESIOLOGY AND BIOMECHANICS (काइन्सियोलॉजी और बायोमैकेनिक्स)



7.1 काइन्सियोलॉजी और बायोमैकेनिक्स का अर्थ (काइनेटिक्स, कीनेमेटिक्स, दूरी, विस्थापन, त्वरण, गति, वेग, गुरुत्वाकर्षण का संतुलन कार्य, शक्ति, ऊर्जा, दबाव, टॉर्क, स्पिन, अदिश और वेक्टर)।	7.1 Meaning of kinesiology and biomechanics (Kinetics, kinematics, distance, displacement, acceleration, speed, velocity, work, power, energy, pressure, torque, scalar and vector).
7.2 शरीर के मौलिक गतियों से संबंधित शारीरिक शब्दावली।	7.2 Anatomical terminologies related to fundamental body movement.
7.3 अक्ष और समतल।	7.3 Axis and plane.
7.4 न्यूटन का गति का नियम।	7.4 Newton's law of motion.
7.5 लीवर - अर्थ और इसका वर्गीकरण।	7.5 Lever – meaning and its classification.
7.6 संतुलन - गुरुत्वाकर्षण का केंद्र, खेल में इसका गतिशील और स्थिर अनुप्रयोग।	7.6 Equilibrium -- centre of gravity, Dynamic and static its application in sports.
7.7 प्रक्षेप्य, प्रक्षेपवक्र, परवलय और सीमा का अर्थ।	7.7 Meaning of Projectile, trajectory, parabola and range.
7.8 बल - अर्थ और उसका वर्गीकरण।	7.8 Force – Meaning and its classification.

### Meaning of Kinesiology

“किसियोलॉजी” शब्द ग्रीक भाषा के दो शब्दों का योग है “काइनेसिस” और “लोगस” जहां “काइनेसिस” का अर्थ है “गति” और “लोगस” का अर्थ है “अध्ययन करना”। इस प्रकार किसियोलॉजी का अर्थ है गति का अध्ययन अतः यह गति के सिद्धांतों का अध्ययन है।

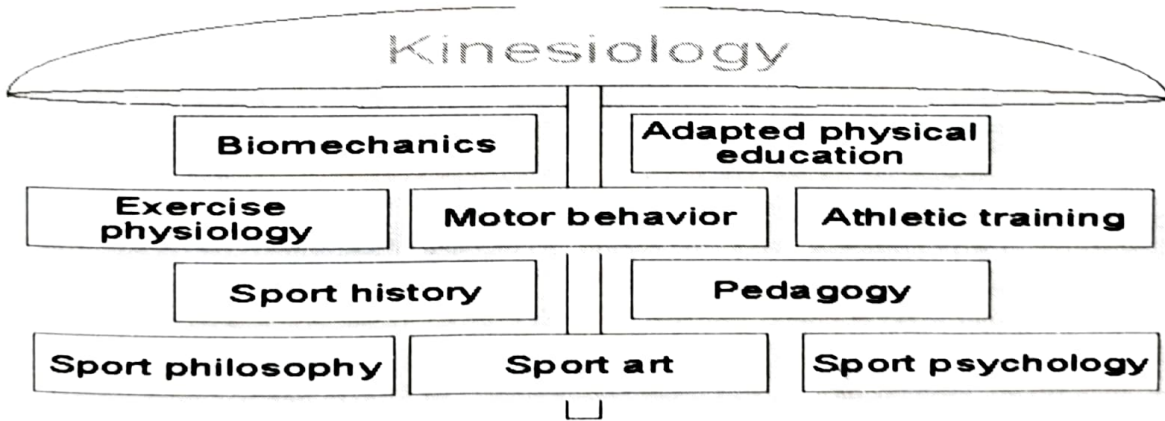
The word “kinesiology” is a combination of two Greek words “kinesis” and “logus” where “kinesis” means “motion” and “logus” means “study of”. Thus, kinesiology means the study of motion. Hence it is the study of the principles of motion.

Note: the father kinesiology is “Aristotle”

#### Definition of Kinesiology

शारीरिक विज्ञान (शारीरिक रचना विज्ञान, भौतिकी और शारीरिक क्रिया विज्ञान)के द्वारा मानव गति के अध्ययन को किसियोलॉजी कहा जाता है।

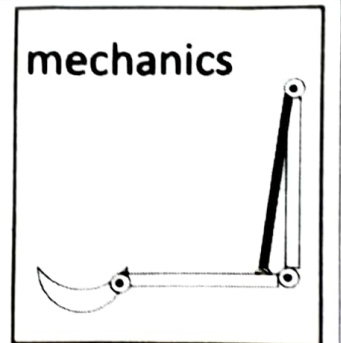
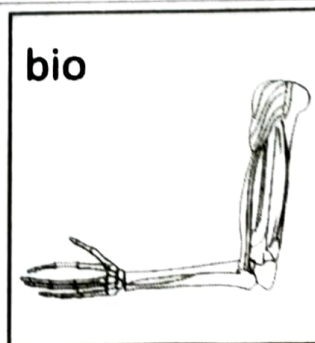
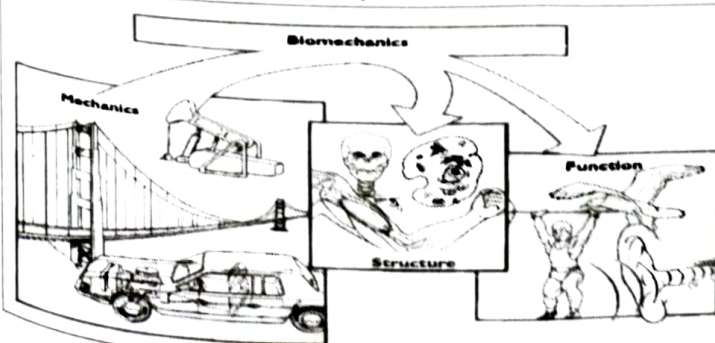
Kinesiology is the study of human movement through the physical sciences (anatomy, physics and physiology).



### Meaning of Biomechanics

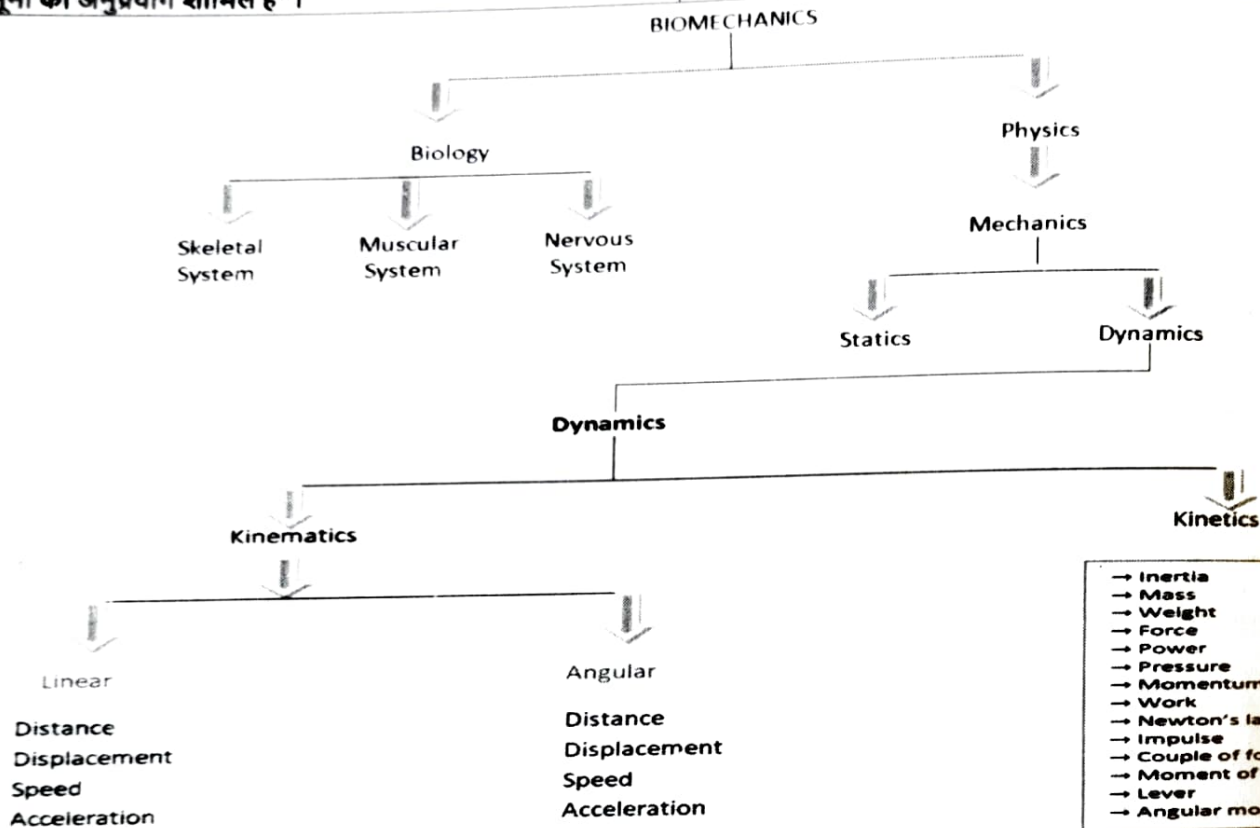
“बायोमैकेनिक्स” शब्द ग्रीक भाषा के दो शब्दों से मिलकर बना है “बायो” और “मैकेनिक्स” जहां बायो का अर्थ है “जैव व जीवित” और “यांत्रिकी” भौतिक विज्ञान का एक शाखा है। अतः इस प्रकार जीवित शरीर द्वारा गति का अध्ययन बायोमैकेनिक्स कहलाता है।

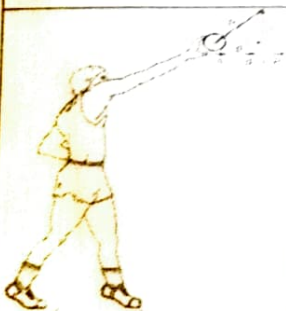
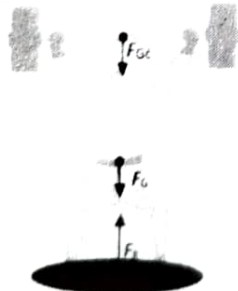
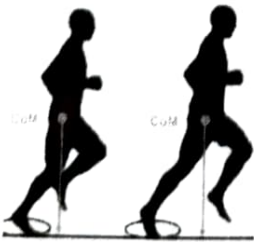

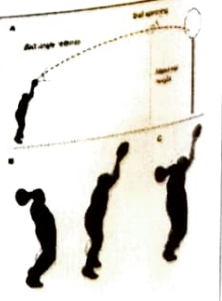
The word “biomechanics” is derived from two Greek words “bio” and “mechanics” where bio means “living” and “mechanics” is a branch of physics science, thus study of motion by living body is called biomechanics.



## Definition of Biomechanics

<p>यांत्रिकी सिद्धांतों और नियमों का मानव शरीर और उसके अंगों पर अनुप्रयोग ही बायोमैकेनिक्स कहलाता है</p> <p>हर्बर्ट हेट्ज़ के अनुसार, "जैवयांत्रिकी यांत्रिकी के तरीकों के माध्यम से जैविक प्रणाली की संरचना और कार्य का अध्ययन है"।</p> <p>मिलर कीन के अनुसार "जैवयांत्रिकी में जीवित संरचना के लिए यांत्रिक कानूनों का अनुप्रयोग शामिल है"।</p>	<p>Biomechanics is the application of mechanical principles and laws to the human body and its parts.</p> <p>According to Herbert Hatze "Biomechanics is the study of the structure and function of biological system by means of methods of mechanics".</p> <p>According to Miller Keane "biomechanics involved application of mechanical laws to living structure".</p>
---	---



<p>यांत्रिकी - यह शरीर पर बलों की कार्रवाई से संबंधित भौतिकी की शाखा है। यांत्रिकी में 2 प्रमुख विभाजन हैं, स्थैतिक और गतिकी।</p>	<p>स्टैटिक - संतुलन उत्पन्न करने के लिए कार्य करने वाले बलों का अध्ययन।</p>	<p>गतिकी - गति उत्पन्न करने के लिए कार्य करने वाली शक्तियों का अध्ययन। डायनामिक को आगे अध्ययन के 2 क्षेत्रों, किनेमेटिक्स और कैनेटिक्स में विभाजित किया गया है।</p>	<p>किनेमेटिक्स - यह गति का ज्यामितीय पाठ्यक्रम है जो गति को समय, दूरी और वेग या त्वरण के रूप में बताता है और हम कह सकते हैं कि यह बल के प्रभाव से संबंधित है।</p>	<p>काइनेटिक्स। यह उन ताकतों से संबंधित है जो गति का कारण बनती हैं, न कि गति के विवरण से। उदाहरण, पेशीय संकुचन, गुरुत्वाकर्षण, संवेग, आदि।</p>
<p><b>Mechanics - It is the branch of physics concerned with the action of forces on the bodies. Mechanics has 2 major division, static and dynamics.</b></p>	<p><b>Static - The study of forces acting to produce equilibrium.</b></p>	<p><b>Dynamics - The study of forces acting to produce motion. Dynamic is a further subdivided into the 2 areas of the study, Kinematics and kinetics.</b></p>	<p><b>Kinematics - It is the geometric course of the motion which deals the motion in the term of time, distance and velocity or acceleration and we can say it deals effect of force.</b></p>	<p><b>Kinetics-Kinetic is the branch of mechanics which deals the force that produce or change the state of the motion or body.</b></p>
				

## Introduction to Planes & Axis

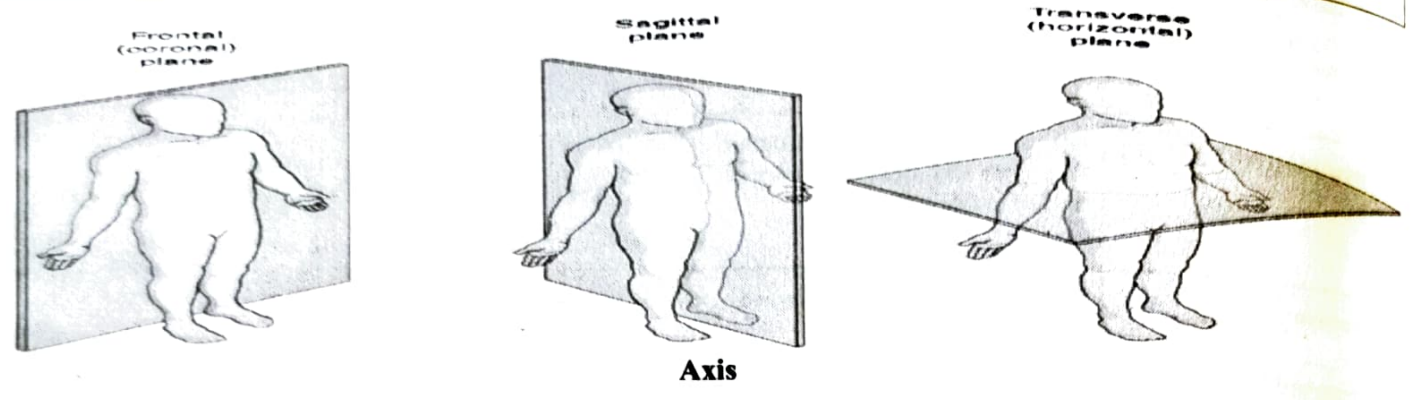
मानव शरीर के जोड़ों में कई अलग-अलग हलचलें होती हैं। ये गतियाँ एक अक्ष के चारों ओर समतल पर होती हैं।

In the human body, several different movements occur at the joints. these movements take place in a plane around an axis.

### Meaning of Planes

समतल एक काल्पनिक, सपाट सतह है जो शरीर के अंग से होकर गुजरती है या तब वह सतह है जिस पर गति होती है। यह तीन प्रकार का होता है

Plane is an imaginary, flat surface passing through the body organ or plane is the surface on which the movement occurs. It is of three types



अक्ष एक काल्पनिक सीधी रेखा है जिसके चारों ओर कोई वस्तु घूमती है। उदाहरण के लिए, साइकिल के पहिए, घड़ी के घंटे और मिनट की सुई आदि। यह तीन प्रकार का होता है।

An axis is an imaginary straight line around which an object moves or rotates. for example, Wheels of a bicycle, hours and minute hand of a clock, etc. It is of three types.

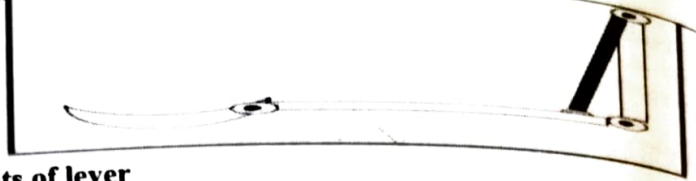
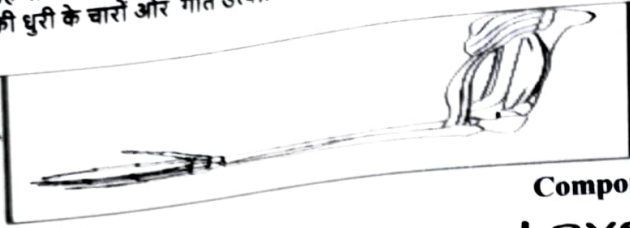
### Types of Plane and Axis

S. N.	Types of planes	Imaginary surface/Cutting body side	Figure	Types of axes	imaginary axis passing line	Axis of rotation	Movement example
1	Sagittal plane/ Longitudinal plane/ median plane/ Sinister-dexter plane/ Vertical plane/ Y-Z plane/ Anterior- posterior plane	Imaginary surface/Cutting body into left and right  काल्पनिक सतह जो शरीर को बाएँ और दाएँ में काटता है।		Frontal axis or lateral axis	Left to right Right to left	Mediolateral axis	Flexion Extension
2	Frontal plane lateral plane/ coronal plane/ medio lateral plane Y-X plane	Imaginary surface/Cutting body into Front & back  काल्पनिक सतह जो शरीर को आगे और पीछे काटता है।		Sagittal axis	Anterior to posterior	Anterior and posterior axis	Abduction Adduction Pronation supination
3	Transverse plane horizontal plane Axial plane X -Z plane	Imaginary surface/Cutting body into Upper and lower top or bottom  काल्पनिक सतह जो शरीर को ऊपरी और निचले हिस्से में काटता है।		Vertical axis or longitudinal axis	Perpendicular	Longitudinal	Rotation Circumduction

# Lever

यह सरल मशीन है जो काम को आसान बनाती है। "एक लीवर रोटेशन की धुरी के चारों ओर गति उत्पन्न करने के लिए एक यांत्रिक उपकरण है"

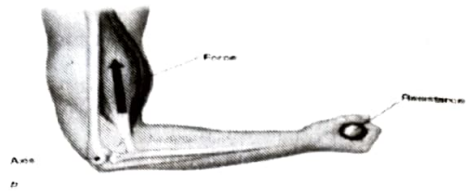
It is simple machine which makes the work easier. "A lever is a mechanical device to produce turning motion around an axis of rotation"



## Components of lever Levers

4 components

- Lever (bone)
- Fulcrum (pivot point, joint)
- Effort force (muscle force)
- Load force (external forces)



Features	First class Lever	Second class Lever	Third class Lever
Explanation	A first-class lever has the fulcrum located between the effort (force) and the load(resistance).	A second-class lever has the load (resistance) located between the fulcrum and the effort (force).	A third-class lever has the effort (force) located between the fulcrum and the load (resistance).
	प्रथम श्रेणी के लीवर में फलकम, प्रयास (बल) और भार (प्रतिरोध) के बीच स्थित होता है।	एक द्वितीय श्रेणी के लीवर में लोड (प्रतिरोध), फलकम और प्रयास (बल) के बीच स्थित होता है।	एक तृतीय श्रेणी लीवर में प्रयास (बल), फलकम और भार (प्रतिरोध) के बीच स्थित होता है।
Figure			
Example from device	Scissors, seesaw, bicycle brake, etc.	Opener, nutcracker, Wheelbarrow, punching machine, etc.	baseball bat, Tennis racket, boat-paddles, etc
Picture Example from device			
Example from body			
Act as beneficial	Balance	Strength	Speed