

Chapter Review

- Life begins as a single cell that divides to form skin (protection), muscles (movement), bones (support), nerves (control) and all organs. In multicellular organisms there is a hierarchy: cells, tissues, organs, organ systems, organism. A tissue is a group of similar cells working together for a specific function. Division of labour among tissues makes the body efficient. Unicellular organisms such as amoeba do all functions in one cell.
- Plants and animals differ: plants are fixed and need support (cell wall gives rigidity), animals move (flexible cells suit locomotion). Plants have tissues for photosynthesis; animals for digesting food. Both have distinct transport tissues, and growth patterns differ because the growth tissues differ.
- Meristematic tissue (growth tissue) is made of actively dividing cells. Apical meristem at root and shoot tips increases length (Activity 3.1: onion roots keep growing in Jar A but stop when tips are cut in Jar B). Lateral meristem is a ring of dividing cells in the stem that adds cells inside and outside, increasing girth; annual growth rings show the age of a tree and climate (wide ring = favourable year). Intercalary meristem at the base of internodes/nodes (grasses) helps regrowth after cutting or grazing.
- Meristematic cells are small, with thin walls, a large prominent nucleus, dense cytoplasm, no or very small vacuoles and no intercellular spaces, so that they can divide continuously and rapidly. Some new cells lose the ability to divide and undergo differentiation to become permanent tissues, specialised for support, transport or storage.

- Permanent tissues are simple (one type of cell) or complex (more than one type). Protective tissue is the epidermis, a single tightly packed layer covered with waxy cuticle (thick in desert plants to reduce water loss). Root hairs increase absorption; stomata in leaves allow gaseous exchange and transpiration, which creates transpiration pull in xylem and removes waste. Cork (from cork cambium) forms the dead, waterproof bark in older plants.
- Simple permanent (supporting) tissues: Parenchyma has living, thin-walled, loosely packed cells with intercellular spaces; stores food, photosynthesises in green parts, forms air spaces that help aquatic plants float. Collenchyma has living cells with unevenly thickened corners (pectin); gives flexibility, so stems and tendrils bend without breaking. Sclerenchyma has thick lignified walls and mostly dead cells; makes plants hard and strong (coconut husk, walnut shell, leaf veins).
- Complex permanent (conducting) tissues: Xylem carries water and minerals from roots upwards and gives strength; it has tracheids, vessels, xylem parenchyma (the only living part) and xylem fibres. Phloem carries food from leaves to other parts; it has sieve tubes (long cells joined end to end with perforated walls), companion cells (control sieve tubes and load and unload sugars), phloem parenchyma (stores food, resin, tannins and latex) and phloem fibres.
- Plant tissue systems: dermal tissue system (outer covering, protects and reduces water loss), ground tissue system (parenchyma, collenchyma and sclerenchyma forming the main body) and vascular tissue system (xylem and phloem).

- Animal tissues are of four main types. Epithelial tissue covers the body and lines organs (mouth, lungs, blood vessels, intestine); cells are closely packed, preventing entry of germs and water loss. Structure suits function (Table 3.2): thin flat single layer for exchange (lungs, blood vessels); many layers for protection (skin, mouth); cuboidal or columnar secretory cells (glands, stomach); sensory receptor cells with cilia (nostrils, taste buds, inner ear); tall pillar-like cells for absorption (small intestine).
- Connective tissue connects and supports other tissues; the matrix differs: blood has a fluid matrix (plasma 55 per cent, formed elements 45 per cent: RBCs, WBCs, platelets), bone has a hard matrix with calcium and phosphorus, cartilage has a soft jelly-like matrix. RBCs have haemoglobin and live about 4 months; platelets clot blood; WBCs fight infection. Tendons connect muscle to bone; ligaments connect bone to bone and limit joint movement.
- Muscular tissue: skeletal (voluntary) muscles are attached to the skeleton, long cylindrical, unbranched, multinucleate and striated. Smooth muscles (involuntary) in stomach and intestines are spindle-shaped, single-nucleus and non-striated, for slow movements like digestion. Cardiac muscle is only in the heart, cylindrical, branched, single nucleus, faintly striated, and works tirelessly without fatigue.
- Nervous tissue is the control and coordination network; its cells are neurons (cell body with nucleus, dendrites that receive signals, and an axon that carries messages to axon terminals). The brain coordinates the body; muscles work under its instructions (e.g., the heart beats faster during exercise).

- **Musculoskeletal system:** bones, muscles, joints, cartilage, tendons and ligaments help us stand, move, keep posture and protect delicate organs, under control of the nervous system. Muscles pull bones through tendons. The adult skeleton is about 12 to 15 per cent of body weight. A joint is a junction between bones; it allows movement, but muscles produce the pull.
- **Types of joints:** ball and socket (shoulder: forward, backward, sideways and circular movements), hinge (elbow and knee: one direction like a door hinge; kneecap protects the knee), pivot (skull and backbone: head moves side to side), fixed (skull bones: no movement, protect the brain).
- **Skeletal system:** skull, vertebral column (backbone of vertebrae with cartilage discs as cushions that protect the spinal cord and allow bending) and rib cage (12 pairs of ribs joined to the spine and sternum by flexible cartilage, protecting heart and lungs and expanding for breathing). Yoga, correct posture, nutrition and exercise keep bones strong and joints flexible (International Yoga Day is 21 June).
- **Think as a Scientist:** F. C. Steward (1958) grew carrot phloem cells in a nutrient medium with sugars and hormones; they dedifferentiated into a mass, then redifferentiated into roots, shoots and a whole plant. This is totipotency. Crown gall disease (tumour-like swellings due to *Agrobacterium tumefaciens*) led to a tool for genetic engineering of plants. In bone marrow transplants stem cells treat leukaemia and thalassaemia.

Key Terms

Tissue – Group of similar cells doing a specific function.

Meristematic tissue – Actively dividing growth tissue.

Apical meristem – At root/shoot tips; length growth.

Lateral meristem – Ring in stem; girth growth.

Intercalary meristem – At nodes/internodes; regrowth.

Differentiation – Becoming specialised to form permanent tissue.

Epidermis – Protective outer layer with cuticle.

Parenchyma – Living thin-walled storage/photosynthetic cells.

Collenchyma – Flexible support; thick corners (pectin).

Sclerenchyma – Hard dead cells with lignin.

Xylem – Carries water and minerals.

Phloem – Carries food from leaves.

Epithelial tissue – Covering and lining tissue.

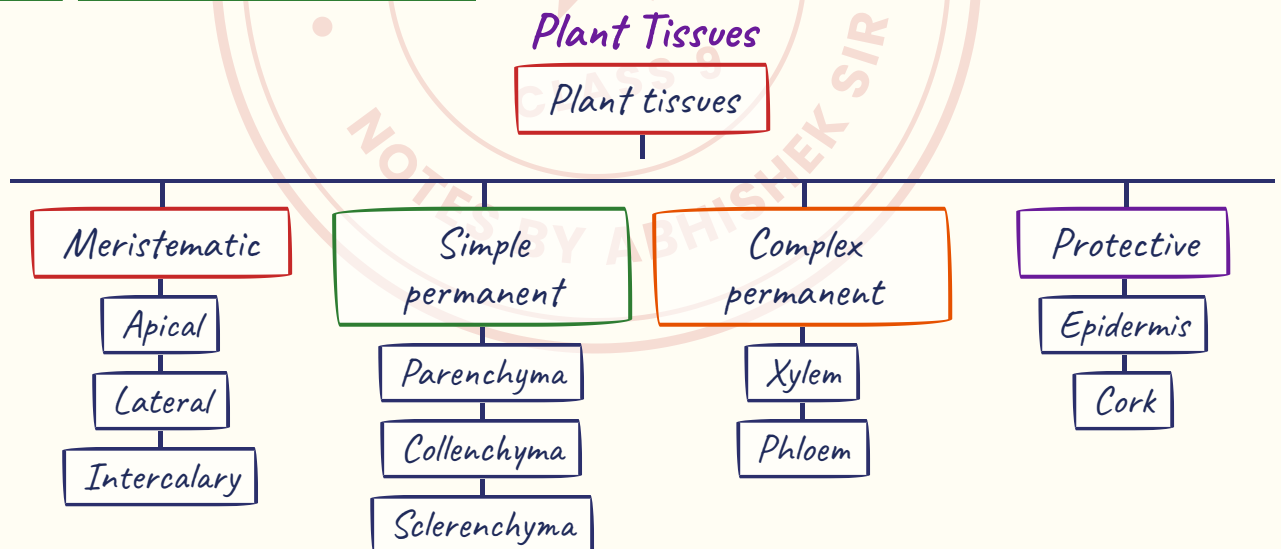
Connective tissue – Connects and supports; has a matrix.

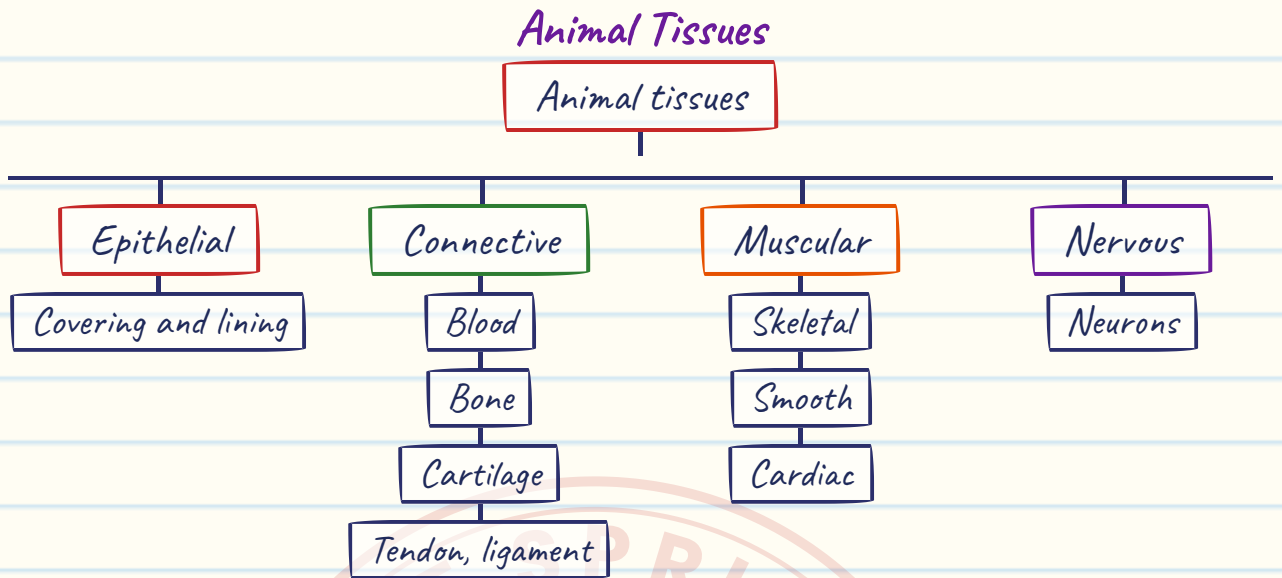
Tendon / Ligament – Muscle to bone / bone to bone.

Neuron – Nerve cell; receives and sends messages.

Totipotency – Ability of a cell to form a complete organism.

Diagrams / Flowcharts





Xylem versus Phloem

Xylem

- Water and minerals
- Mostly dead cells
- Tracheids, vessels
- Roots to leaves

Phloem

- Food (sugars)
- Mostly living cells
- Sieve tubes, companion cells
- Leaves to all parts

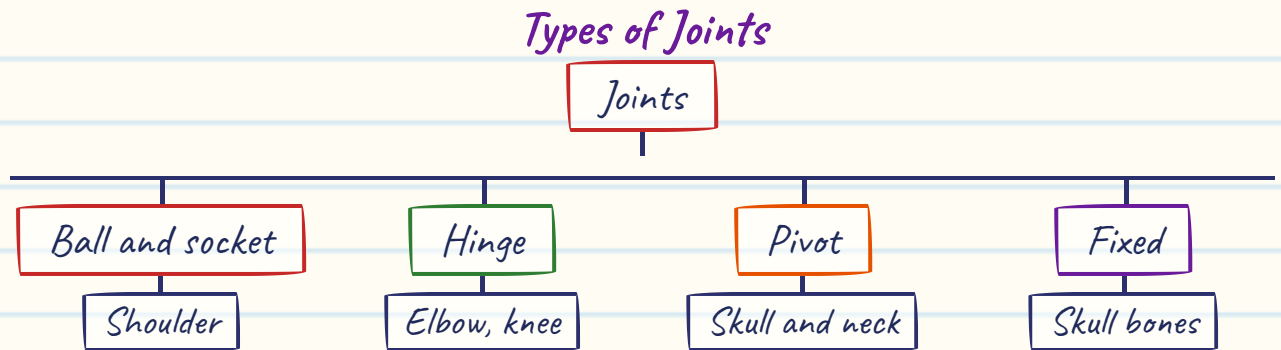
Three Types of Muscle

Skeletal and smooth

- Skeletal: voluntary, striated, many nuclei
- Smooth: involuntary, spindle, no striations

Cardiac

- Only in heart
- Branched, faint striations
- Never tires



Meristem Comparison

- Apical: tips, length. Lateral: around stem, girth. Intercalary: base of internodes, regrowth after cutting. Cells are small with thin walls, large nucleus, dense cytoplasm and no vacuoles.

Epithelium Structure and Function

- Single flat layer: exchange. Many layers: protection. Cuboidal/columnar: secretion. Ciliated receptor cells: sensing. Tall pillar cells: absorption.

Revise, Reflect, Refine and Pause and Ponder (with Answers)

Q.1 Q1. Which property of meristematic cells lets them divide repeatedly?

Ans. (iii) They have thin walls, dense cytoplasm and a large prominent nucleus.

Q.2 Q2. If a plant cannot transport food from leaves to roots, which tissue is malfunctioning?

Ans. (ii) Phloem, which carries food from leaves to other parts.

Q.3 Q3. Why are epithelial tissues lining internal organs usually one or a few cells thick?

Ans. (iii) To allow quick exchange of materials across them.

Q.4 Q4. Straight-leg jump versus normal jump: how do ankle, knee and hip differ?

Ans. In the normal jump, the ankles, knees and hips bend (hinge joints and hip ball-and-socket joint), acting like springs that absorb shock and give push. In the stiff-leg jump they stay straight, so the jump is shorter and the landing jarring.

Q.5 Q5. Which joint is involved when you bend your knees and ankles?

Ans. (ii) Hinge joint.

Q.6 Q6. Assertion and Reason (A to D).

Ans. A: (iii) A is true, R is false (lungs have a thin single layer for fast diffusion, not many layers of tall cells). B: (i) Both true and R explains A. C: (iv) A is false (tendons join muscle to bone), R is true. D: (iii) A is true, R is false (a hinge allows movement in one plane only).

Q.7 Q7. Teak tree data: interpret the graph, relation of diameter to rings and the tissue.

Ans. (i) Diameter increases steadily with age, about 4 cm every 5 years initially and 1 cm per year later. (ii) The number of annual rings equals the age in years; thicker trees have more rings. (iii) Lateral meristem (cambium), a ring of dividing cells in the stem, adds girth.

Q.8 Q8. An elephant debarks a tree: which function and tissue are affected?

Ans. (i) Protection and transport of food (phloem lies under bark) are hampered. (ii) Phloem is affected further; deeper damage reaches xylem. (iii) Food transport from leaves to roots would stop. (iv) Assuming the bark includes phloem and damage is deep; if only the outer cork was removed, the tree could survive.

Q.9 Q9. Why does a young mango sapling bend without breaking? What if sclerenchyma replaced it?

Ans. Collenchyma gives flexibility. If sclerenchyma replaced it, the stem would be stiff and brittle and would snap in strong wind.

Q.10 Q10. Sugarcane cuttings A did not sprout but B did. Why?

Ans. (i) and (ii) Type B had a node with intercalary meristem (and buds), type A had only internode. (iii) Sprouting and growth of shoots were observed. (iv) Keep the same cutting length, soil, water, light and temperature.

Q.11 Q11. Is 'a tissue is a group of similar cells' true for complex tissues?

Ans. It is true for simple tissues (one cell type). Complex tissues like xylem and phloem have more than one type of cell working together for one function.

Q.12 Q12. Which tissue gives coconut husk strength? Why not parenchyma?

Ans. Sclerenchyma, with thick lignified walls and dead cells. Parenchyma has thin walls and living cells and cannot give hardness.

Q.13 Q13. 'Meristematic cells are only at root and shoot apices.' Right?

Ans. Incorrect. Lateral meristem (girth) and intercalary meristem (nodes) also exist. Neha can ask how a tree gets thicker or why grass regrows after mowing.

Q.14 Q14. Plant and animal cells of the same size: which has the larger vacuole?

Ans. Plant cell, which stores water and keeps firmness. Assumption: it is mature and has enough water; young meristematic plant cells have small vacuoles.

Q.15 Q15. 'Each plant tissue performs only one function.' Examine.

Ans. Not always: parenchyma stores food, photosynthesises and gives buoyancy; xylem conducts and supports; epidermis protects and takes part in transpiration.

Q.16 Pause and Ponder 1 and 2.

Ans. Coconut fibres are sclerenchyma (thick lignified walls); coriander stalks have collenchyma and parenchyma. A thick cuticle saves water in deserts, but underwater plants do not need it and it would block exchange.

Q.17 Pause and Ponder 3 and 4.

Ans. Xylem cells are dead tubes; water rises by transpiration pull from the leaf cells, cohesion and root absorption. With no stomata there is no transpiration and gaseous exchange and the plant would suffer.

Board Exam Questions (Important)

Q.1 Name the three types of plant meristem and state their functions.

Ans. Apical (length), lateral (girth) and intercalary (regrowth after cutting).

Q.2 Distinguish between xylem and phloem.

Ans. Xylem carries water and minerals upwards and is mostly dead; phloem carries food from leaves to all parts and is mostly living.

Q.3 Name four animal tissue types and give one function of each.

Ans. Epithelial: protection and lining; connective: connects and supports; muscular: movement; nervous: control and coordination.

Q.4 Differentiate between tendon and ligament.

Ans. Tendon connects muscle to bone; ligament connects bone to bone and limits joint movement.

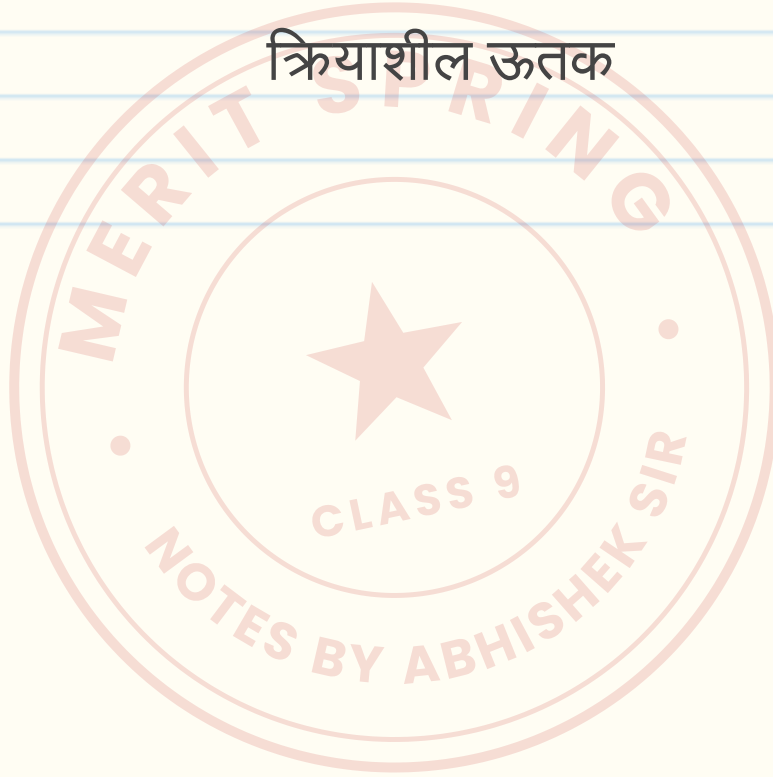
Q.5 Name the joints at shoulder, elbow, neck and skull.

Ans. Ball and socket, hinge, pivot and fixed joint respectively.



हिंदी संस्करण

क्रियाशील ऊतक



अध्याय समीक्षा

- जीवन एक कोशिका से शुरू होता है जो विभाजित होकर त्वचा (सुरक्षा), पेशियाँ (गति), अस्थियाँ (सहारा), तंत्रिकाएँ (नियंत्रण) और सभी अंग बनाती हैं। बहुकोशिकीय जीवों में क्रम है: कोशिका, ऊतक, अंग, अंग-तंत्र, जीव। ऊतक समान कोशिकाओं का समूह है जो किसी विशेष कार्य के लिए साथ काम करती हैं। ऊतकों में श्रम-विभाजन शरीर को कुशल बनाता है। अमीबा जैसे एककोशिकीय जीव सभी कार्य एक कोशिका में करते हैं।
- पौधों और जंतुओं में अंतर: पौधे स्थिर हैं और सहारा चाहिए (कोशिका भित्ति कठोरता देती है), जंतु चलते हैं (लचीली कोशिकाएँ गति के उपयुक्त)। पौधों में प्रकाश संश्लेषण के ऊतक और जंतुओं में भोजन पचाने वाले ऊतक होते हैं। दोनों के परिवहन ऊतक अलग हैं और वृद्धि ऊतक भिन्न होने से वृद्धि का ढंग अलग है।
- विभज्योतक (meristematic) ऊतक वृद्धि ऊतक है जिसमें कोशिकाएँ सक्रिय रूप से विभाजित होती हैं। शीर्षस्थ विभज्योतक जड़ और तने के सिरों पर लंबाई बढ़ाता है (गतिविधि 3.1: जार A में प्याज़ की जड़ें बढ़ती रहती हैं पर जार B में सिरे काटने पर रुक जाती हैं)। पार्श्व विभज्योतक तने में विभाजित कोशिकाओं का वलय है जो भीतर-बाहर नई कोशिकाएँ जोड़कर मोटाई बढ़ाता है; वार्षिक वलय पेड़ की आयु और जलवायु बताते हैं (चौड़ा वलय = अनुकूल वर्ष)। अंतर्वेशी विभज्योतक पर्व/पर्वसंधि के आधार पर (घास में) कटने या चरने के बाद पुनः वृद्धि कराता है।
- विभज्योतकी कोशिकाएँ छोटी, पतली भित्ति वाली, बड़े केंद्रक और घने कोशिकाद्रव्य वाली होती हैं; रसधानी नहीं या बहुत छोटी और अंतरकोशिकीय स्थान नहीं होते, जिससे वे लगातार तेज़ी से विभाजित हो सकती हैं। कुछ नई कोशिकाएँ विभाजन क्षमता खोकर विभेदन द्वारा स्थायी ऊतक बन जाती हैं, जो सहारे, परिवहन या संचय के लिए विशिष्ट होती हैं।
- स्थायी ऊतक सरल (एक प्रकार की कोशिका) या जटिल (एक से अधिक प्रकार की कोशिकाएँ) होते हैं। रक्षक ऊतक बाह्यत्वचा (epidermis) है, एक कसकर बैठी परत जिस पर मोमी क्यूटिकल होता है (मरुस्थलीय पौधों में मोटा, जल हानि घटाने के लिए)। मूल रोम अवशोषण बढ़ाते हैं; पत्तियों के रंध्र गैस विनिमय और वाष्पोत्सर्जन कराते हैं, जो जाइलम में वाष्पोत्सर्जन खिंचाव बनाता और अपशिष्ट निकालता है। कॉर्क कैंबियम से बनी कॉर्क कोशिकाएँ पुराने पौधों में मृत, जलरोधी छाल बनाती हैं।

- सरल स्थायी (सहारा देने वाले) ऊतक: मृदूतक (parenchyma) में जीवित, पतली भित्ति वाली, ढीली सजी कोशिकाएँ और अंतरकोशिकीय स्थान होते हैं; भोजन संचय, हरे भागों में प्रकाश संश्लेषण और जलीय पौधों में वायु-स्थान बनाकर उतराने में सहायक। स्थूलकोण ऊतक (collenchyma) की जीवित कोशिकाओं के कोने पेक्टिन से असमान मोटे होते हैं; लचीलापन देता है ताकि तने और प्रतान बिना टूटे मुड़ें। दृढोतक (sclerenchyma) की भित्ति लिग्निन से मोटी और अधिकांश कोशिकाएँ मृत होती हैं; पौधे को कठोर बनाता है (नारियल का रेशा, अखरोट का खोल, पत्ती की शिराएँ)।
- जटिल स्थायी (संवहन) ऊतक: जाइलम (xylem) जल और खनिज जड़ों से ऊपर ले जाता और मजबूती देता है; इसमें वाहिनिकाएँ, वाहिकाएँ, जाइलम मृदूतक (एकमात्र जीवित भाग) और जाइलम रेशे होते हैं। फ्लोएम (phloem) भोजन पत्तियों से अन्य भागों में ले जाता है; इसमें चालनी नलिकाएँ (छिद्रित भित्तियों से सिरे-से-सिरे जुड़ी कोशिकाएँ), सहचर कोशिकाएँ (चालनी नलिकाओं का नियंत्रण, शर्करा का चढ़ना-उतरना), फ्लोएम मृदूतक (भोजन, रेज़िन, टैनिन और लैटेक्स का संचय) और फ्लोएम रेशे होते हैं।
- पादप ऊतक तंत्र: त्वक ऊतक तंत्र (बाहरी आवरण, सुरक्षा व जल हानि में कमी), भरण ऊतक तंत्र (मृदूतक, स्थूलकोण ऊतक, दृढोतक, मुख्य शरीर) और संवहन ऊतक तंत्र (जाइलम और फ्लोएम)।
- जंतु ऊतक चार प्रमुख प्रकार के हैं। उपकला (epithelial) ऊतक शरीर को ढकता और अंगों (मुख, फेफड़े, रक्त वाहिकाएँ, आँत) को आस्तरित करता है; कोशिकाएँ पास-पास होती हैं जिससे रोगाणु नहीं घुसते और जल हानि कम होती है। संरचना कार्य के अनुकूल है (सारणी 3.2): विनिमय के लिए पतली चपटी एकल परत (फेफड़े, रक्त वाहिकाएँ); सुरक्षा के लिए अनेक परतें (त्वचा, मुख); स्रावण के लिए घनाकार या स्तंभाकार कोशिकाएँ (ग्रंथियाँ, आमाशय); संवेदन के लिए सिलिया वाली ग्राही कोशिकाएँ (नासिका, स्वाद कलिकाएँ, भीतरी कान); अवशोषण के लिए लंबी स्तंभ जैसी कोशिकाएँ (छोटी आँत)।

- संयोजी ऊतक अन्य ऊतकों को जोड़ता और सहारा देता है; मैट्रिक्स भिन्न होता है: रक्त का मैट्रिक्स तरल है (प्लाज़्मा 55 प्रतिशत, निर्मित अवयव 45 प्रतिशत: RBC, WBC, प्लेटलेट), अस्थि का कठोर (कैल्शियम व फ़ॉस्फ़ोरस यौगिक), उपास्थि का मुलायम जेली जैसा। RBC में हीमोग्लोबिन होता है और ये लगभग 4 माह जीती हैं; प्लेटलेट रक्त का थक्का जमाती हैं; WBC संक्रमण से लड़ती हैं। टेंडन पेशी को अस्थि से और लिगामेंट अस्थि को अस्थि से जोड़ते हैं तथा जोड़ की गति सीमित करते हैं।
- पेशी ऊतक: कंकालीय (ऐच्छिक) पेशियाँ कंकाल से जुड़ी, लंबी बेलनाकार, अशाखित, बहुकेंद्रकी और धारीदार होती हैं। चिकनी (अनैच्छिक) पेशियाँ आमाशय व आँत में, तर्कुरूप, एक केंद्रक वाली और बिना धारियों की होती हैं, पाचन जैसी धीमी गतियों के लिए। हृदय पेशी केवल हृदय में, बेलनाकार, शाखित, एक केंद्रक और हल्की धारियों वाली होती है और बिना थके लगातार काम करती है।
- तंत्रिका ऊतक नियंत्रण और समन्वय का जाल है; इसकी कोशिकाएँ न्यूरोन हैं (केंद्रक सहित कोशिका काय, संकेत ग्रहण करने वाले डेंड्राइट और संदेश ले जाने वाला एक्सॉन जो एक्सॉन सिरों पर समाप्त होता है)। मस्तिष्क शरीर का समन्वय करता है; पेशियाँ उसके निर्देश पर काम करती हैं (व्यायाम में हृदय तेज़ धड़कता है)।
- पेशी-कंकाल तंत्र: अस्थियाँ, पेशियाँ, जोड़, उपास्थि, टेंडन और लिगामेंट हमें खड़े होने, चलने, मुद्रा बनाए रखने और कोमल अंगों की रक्षा में सहायक हैं, तंत्रिका तंत्र के नियंत्रण में। पेशियाँ टेंडन से अस्थियों को खींचती हैं। वयस्क कंकाल शरीर के भार का लगभग 12 से 15 प्रतिशत होता है। जोड़ अस्थियों का संगम है; यह गति की अनुमति देता है पर खींचने का काम पेशियाँ करती हैं।
- जोड़ों के प्रकार: गेंद-गर्तिका (कंधा: आगे, पीछे, बगल और वृत्ताकार गति), कब्ज़ा जोड़ (कोहनी और घुटना: दरवाज़े के कब्ज़े की तरह एक दिशा में; घुटने की सुरक्षा घुटनी करती है), धुरी जोड़ (खोपड़ी और रीढ़: सिर दाएँ-बाएँ घूमता है), स्थिर जोड़ (खोपड़ी की अस्थियाँ: गति नहीं, मस्तिष्क की रक्षा)।

- कंकाल तंत्र: खोपड़ी, कशेरुक दंड (कशेरुकाओं की रीढ़, जिनके बीच उपास्थि की गदियाँ सुषुम्ना की रक्षा करती और झुकने देती हैं) और पसली पिंजर (12 जोड़ी पसलियाँ, पीछे रीढ़ और आगे उरोस्थि से लचीली उपास्थि द्वारा जुड़ी; हृदय व फेफड़ों की रक्षा करती और साँस के लिए फैलती-सिकुड़ती हैं)। योग, सही मुद्रा, पोषण और व्यायाम अस्थियों को मज़बूत और जोड़ों को लचीला रखते हैं (अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस 21 जून)।
- वैज्ञानिक की तरह सोचें: एफ़. सी. स्टीवर्ड (1958) ने गाजर की फ्लोएम कोशिकाओं को शर्करा व हार्मोन वाले पोषक माध्यम में उगाया; वे अविभेदित पिंड बनीं और फिर जड़, तना और पूरा पौधा बना। यह पूर्णशक्तता है। क्राउन गॉल रोग (एग्रोबैक्टीरियम ट्यूमोफेसिएंस से गाँठें) से पादप आनुवंशिक अभियांत्रिकी का साधन मिला। अस्थि मज्जा प्रत्यारोपण में स्टेम कोशिकाएँ ल्यूकीमिया और थैलेसीमिया के उपचार में काम आती हैं।

मुख्य शब्दावली

ऊतक - समान कोशिकाओं का समूह जो विशेष कार्य करता है।

विभज्योतक - सक्रिय रूप से विभाजित होने वाला वृद्धि ऊतक।

शीर्षस्थ विभज्योतक - जड़/तने के सिरों पर; लंबाई वृद्धि।

पार्श्व विभज्योतक - तने में वलय; मोटाई वृद्धि।

अंतर्वेशी विभज्योतक - पर्वसंधि पर; पुनः वृद्धि।

विभेदन - विशिष्ट होकर स्थायी ऊतक बनना।

बाह्यत्वचा - क्यूटिकल वाली रक्षक बाहरी परत।

मृदूतक - जीवित पतली भित्ति; संचय/प्रकाश संश्लेषण।

स्थूलकोण ऊतक - लचीला सहारा; पेक्टिन से मोटे कोने।

टृढ़ोतक - लिग्निन वाली कठोर मृत कोशिकाएँ।

जाइलम - जल और खनिज का संवहन।

फ्लोएम - पत्तियों से भोजन का संवहन।

उपकला ऊतक - आवरण और आस्तर ऊतक।

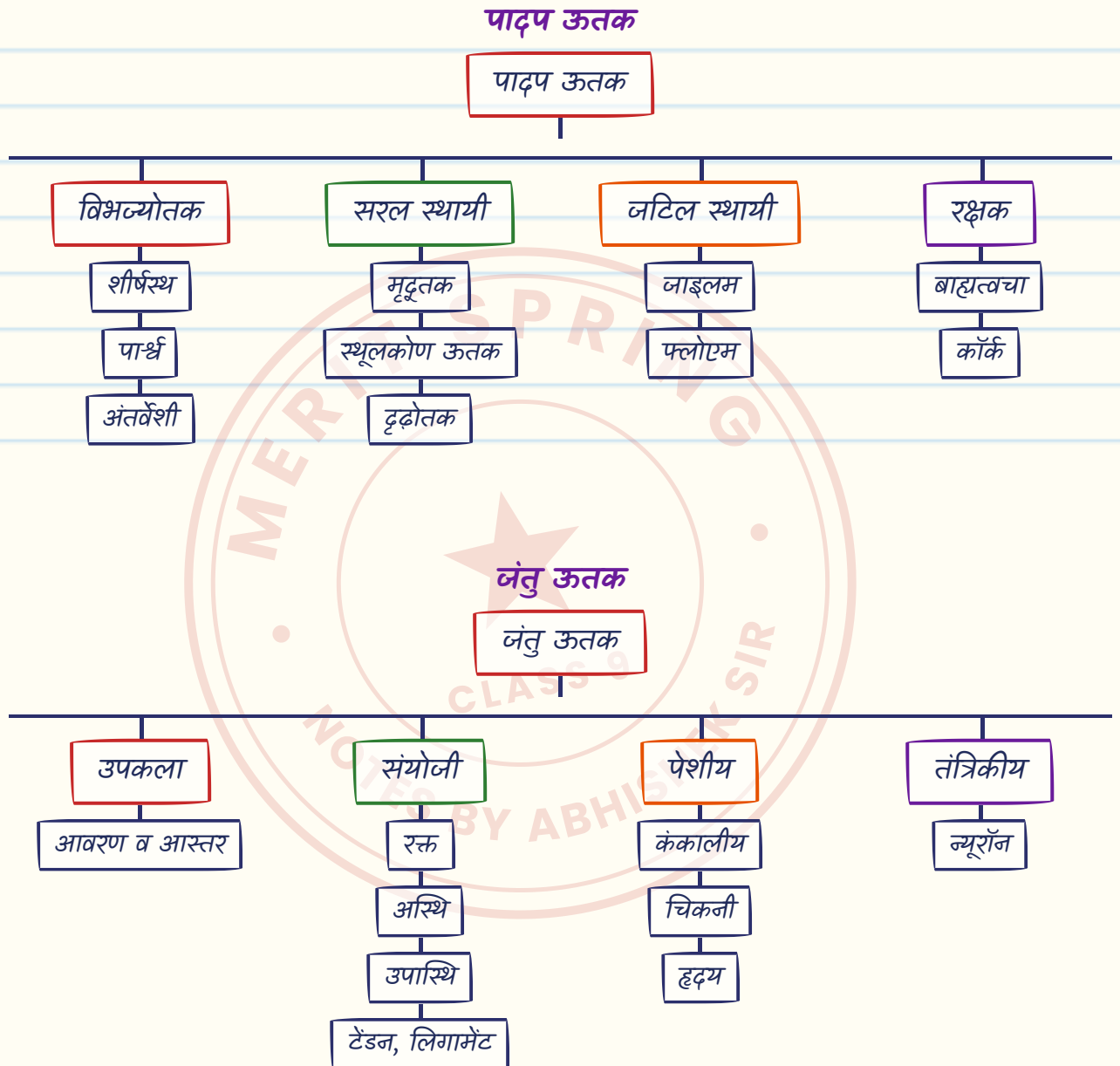
संयोजी ऊतक - जोड़ता और सहारा देता है; मैट्रिक्स होता है।

टेंडन / लिगामेंट - पेशी-अस्थि / अस्थि-अस्थि।

न्यूरॉन - तंत्रिका कोशिका; संदेश लेती और भेजती है।

पूर्णशक्तता - कोशिका का पूरा जीव बनाने की क्षमता।

आरेख / फ्लोचार्ट



जाइलम बनाम फ्लोएम

जाइलम

- जल और खनिज
- अधिकांश मृत कोशिकाएँ
- वाहिनिकाएँ, वाहिकाएँ
- जड़ से पत्तियों तक

फ्लोएम

- भोजन (शर्करा)
- अधिकांश जीवित कोशिकाएँ
- चालनी नलिकाएँ, सहचर कोशिकाएँ
- पत्तियों से सभी भागों तक

पेशियों के तीन प्रकार

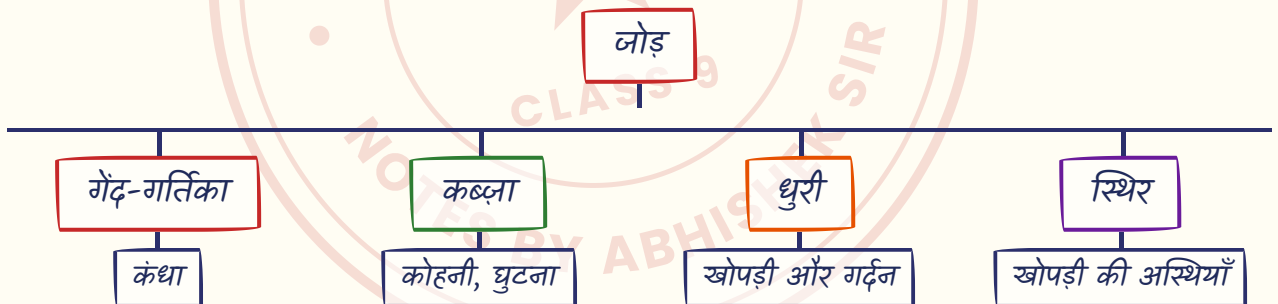
कंकालीय और चिकनी

- कंकालीय: ऐच्छिक, धारीदार, बहुकेंद्रकी
- चिकनी: अनैच्छिक, तर्कुरूप, धारियाँ नहीं

हृदय पेशी

- केवल हृदय में
- शाखित, हल्की धारियाँ
- कभी नहीं थकती

जोड़ों के प्रकार



विभव्योतक तुलना

- शीर्षस्थ: सिर, लंबाई। पार्श्व: तने के चारों ओर, मोटाई। अंतर्वेशी: पर्व के आधार पर, कटने के बाद वृद्धि। कोशिकाएँ छोटी, पतली भित्ति, बड़ा केंद्रक, घना कोशिकाद्रव्य और रसधानी रहित।

उपकला की संरचना और कार्य

- एकल चपटी परत: विनिमय। अनेक परतें: सुरक्षा। घनाकार/स्तंभाकार: स्रावण। सिलिया वाली ग्राही कोशिकाएँ: संवेदन। लंबी स्तंभ कोशिकाएँ: अवशोषण।

समीक्षा, चिंतन, परिष्कार तथा रुकें और सोचें (उत्तर सहित)

प्र.1 प्र1. विभज्योतकी कोशिकाओं का कौन-सा गुण उन्हें बार-बार विभाजित होने देता है?

उत्तर- (iii) उनकी भित्ति पतली, कोशिकाद्रव्य घना और केंद्रक बड़ा व स्पष्ट होता है।

प्र.2 प्र2. यदि पौधा पत्तियों से जड़ों तक भोजन नहीं पहुँचा पाता तो कौन-सा ऊतक ठीक काम नहीं कर रहा?

उत्तर- (ii) फ्लोएम, जो पत्तियों से अन्य भागों तक भोजन ले जाता है।

प्र.3 प्र3. आंतरिक अंगों को आस्तरित करने वाले उपकला ऊतक प्रायः एक या कुछ कोशिकाएँ ही मोटे क्यों होते हैं?

उत्तर- (iii) ताकि उनके आर-पार पदार्थों का तेज़ विनिमय हो सके।

प्र.4 प्र4. सीधे पैर की कूद और सामान्य कूद में टखने, घुटने और कूल्हे की स्थिति कैसे भिन्न होती है?

उत्तर- सामान्य कूद में टखने, घुटने और कूल्हे मुड़ते हैं (कब्ज़ा जोड़ और कूल्हे का गेंद-गर्तिका जोड़), जो स्प्रिंग की तरह झटका सोखते और धक्का देते हैं। सीधे पैर की कूद में वे सीधे रहते हैं, इसलिए कूद छोटी और उतरना झटके वाला होता है।

प्र.5 प्र5. घुटने और टखने मोड़ने में कौन-सा जोड़ शामिल है?

उत्तर- (ii) कब्ज़ा जोड़ (hinge)।

प्र.6 प्र6. अभिकथन और कारण (A से D)।

उत्तर- A: (iii) A सही है, R गलत (फेफड़ों में तेज़ विसरण के लिए पतली एकल परत होती है, लंबी कोशिकाओं की अनेक परतें नहीं)। B: (i) दोनों सही और R, A की सही व्याख्या। C: (iv) A गलत (टेंडन पेशी को अस्थि से जोड़ते हैं), R सही। D: (iii) A सही, R गलत (कब्ज़ा जोड़ एक ही तल में गति देता है)।

प्र.7 प्र7. सागौन के आँकड़े: ग्राफ़ की व्याख्या, व्यास और वलय का संबंध तथा ऊतक।

उत्तर- (i) आयु के साथ व्यास लगातार बढ़ता है, शुरू में लगभग 4 सेमी प्रति 5 वर्ष और बाद में लगभग 1 सेमी प्रति वर्ष। (ii) वार्षिक वलयों की संख्या आयु (वर्षों) के बराबर है; मोटे पेड़

में अधिक वलय। (iii) पार्श्व विभज्योतक (कैम्बियम), तने में विभाजित कोशिकाओं का वलय, मोटाई बढ़ाता है।

प्र.8 प्र४. हाथी ने पेड़ की छाल उतार दी: कौन से कार्य और ऊतक प्रभावित होंगे?

उत्तर- (i) सुरक्षा और भोजन का परिवहन (फ्लोएम छाल के नीचे होता है) प्रभावित होते हैं। (ii) फ्लोएम और गहरी क्षति पर जाइलम प्रभावित होगा। (iii) पत्तियों से जड़ों तक भोजन का परिवहन रुक जाएगा। (iv) मान्यता: छाल में फ्लोएम है और क्षति गहरी है; केवल बाहरी कॉर्क हटा हो तो पेड़ बच सकता है।

प्र.9 प्र९. आम का नन्हा पौधा हवा में बिना टूटे क्यों मुड़ता है? यदि उसकी जगह दृढ़ोतक होता तो?

उत्तर- स्थूलकोण ऊतक लचीलापन देता है। दृढ़ोतक होने पर तना कठोर और भंगुर होता और तेज़ हवा में टूट जाता।

प्र.10 प्र१०. गन्ने के कटिंग A नहीं उगे जबकि B उगे। क्यों?

उत्तर- (i) और (ii) B में पर्वसंधि (अंतर्वेशी विभज्योतक और कली) थी, A में केवल पर्व। (iii) अंकुरण और प्ररोह की वृद्धि देखी गई। (iv) कटिंग की लंबाई, मिट्टी, जल, प्रकाश और तापमान समान रखें।

प्र.11 प्र११. क्या 'ऊतक समान कोशिकाओं का समूह है जटिल ऊतकों के लिए सही है?

उत्तर- यह सरल ऊतकों (एक प्रकार की कोशिका) के लिए सही है। जाइलम और फ्लोएम जैसे जटिल ऊतकों में एक से अधिक प्रकार की कोशिकाएँ मिलकर एक कार्य करती हैं।

प्र.12 प्र१२. नारियल के रेशे को मज़बूती कौन-सा ऊतक देता है? मृदूतक क्यों नहीं?

उत्तर- दृढ़ोतक, जिसकी लिग्निन से मोटी भित्ति और मृत कोशिकाएँ हैं। मृदूतक की भित्ति पतली और कोशिकाएँ जीवित हैं, वह कठोरता नहीं दे सकता।

प्र.13 प्र१३. 'विभज्योतकी कोशिकाएँ केवल जड़ और तने के सिरों पर होती हैं।' क्या यह सही है?

उत्तर- गलत। पार्श्व (मोटाई) और अंतर्वेशी (पर्वसंधि) विभज्योतक भी होते हैं। नेहा पूछ सकती है कि पेड़ मोटा कैसे होता है या घास कटने पर फिर क्यों उगती है।

प्र.14 प्र.14. समान आकार की पादप और जंतु कोशिका में किसकी रसधानी बड़ी होगी?

उत्तर- पादप कोशिका की, जो जल संचित कर दृढ़ता देती है। मान्यता: कोशिका परिपक्व हैं और उसमें पर्याप्त जल है; युवा विभज्योतकी पादप कोशिकाओं में रसधानी छोटी होती है।

प्र.15 प्र.15. 'प्रत्येक पादप ऊतक केवल एक कार्य करता है' जाँचिए।

उत्तर- हमेशा नहीं: मृदूतक भोजन संचित करता, प्रकाश संश्लेषण करता और उतराने में सहायक है; जाइलम संवहन और सहारा देता है; बाह्यत्वचा सुरक्षा के साथ वाष्पोत्सर्जन में भाग लेती है।

प्र.16 रुकें और सोचें 1 और 2।

उत्तर- नारियल के रेशे दृढोतक (मोटी लिग्निन भित्ति) हैं; धनिये के डंठल में स्थूलकोण ऊतक और मृदूतक होते हैं। मोटा क्यूटिकल मरुस्थल में जल बचाता है, पर जल के भीतर के पौधों को इसकी ज़रूरत नहीं और यह विनिमय रोकता।

प्र.17 रुकें और सोचें 3 और 4।

उत्तर- जाइलम की कोशिकाएँ मृत नलिकाएँ हैं; पत्तियों से वाष्पोत्सर्जन खिंचाव, जल के अणुओं के आसंजन और जड़ अवशोषण से जल ऊपर चढ़ता है। रंध्र न हों तो वाष्पोत्सर्जन और गैस विनिमय नहीं होगा और पौधे को हानि होगी।

बोर्ड परीक्षा प्रश्न (महत्वपूर्ण)

प्र.1 पादप विभज्योतक के तीन प्रकार और उनके कार्य लिखिए।

उत्तर- शीर्षस्थ (लंबाई), पार्श्व (मोटाई) और अंतर्वेशी (कटने के बाद पुनः वृद्धि)।

प्र.2 जाइलम और फ्लोएम में अंतर लिखिए।

उत्तर- जाइलम जल और खनिज ऊपर ले जाता है और अधिकांश मृत है; फ्लोएम पत्तियों से सभी भागों में भोजन ले जाता है और अधिकांश जीवित है।

प्र.3 जंतु ऊतकों के चार प्रकार और प्रत्येक का एक कार्य लिखिए।

उत्तर- उपकला: सुरक्षा व आस्तर; संयोजी: जोड़ना व सहारा; पेशीय: गति; तंत्रिकीय: नियंत्रण व समन्वय।

प्र.4 टेंडन और लिगामेंट में अंतर बताइए।

उत्तर- टेंडन पेशी को अस्थि से जोड़ता है; लिगामेंट अस्थि को अस्थि से जोड़ता और जोड़ की गति सीमित करता है।

प्र.5 कंधे, कोहनी, गर्दन और खोपड़ी के जोड़ों के नाम लिखिए।

उत्तर- क्रमशः गेंद-गर्तिका, कब्ज़ा, धुरी और स्थिर जोड़।

