NIOS 12th Biology (314) TMA Solved 2025-26

(GyanTech Guru Ji)

NIOS BOARD

TMA

Q1. Answer any one of the following questions in about 40-60 words:

b) Give any one point of difference between the following:-

i. Prophase of Mitosis and that of meiosis.

ii. Mitotic Anaphase and Anaphase I of Meiosis.

Answer:

i. Difference between Prophase of Mitosis and Meiosis:

In the prophase of mitosis, homologous chromosomes do not pair up, and there is no crossing over. However, in prophase I of meiosis, homologous chromosomes pair up (synapsis) to form bivalents, and crossing over occurs, resulting in the exchange of genetic material.

ii. Difference between Mitotic Anaphase and Anaphase I of Meiosis:

In mitotic anaphase, the centromeres split, and sister chromatids separate and move to opposite poles. In anaphase I of meiosis, the centromeres do not split; instead, the entire homologous chromosomes separate and move towards the opposite poles.

Q2. Answer any one of the following questions in about 40-60 words:

a) The three steps of urine formation in humans are Tubular secretion, ultra-filtration and selective absorption.

(i) Write them in the correct sequence of their occurrence.

(ii) Name the microscopic parts of the kidney where each of these steps occurs.

Answer:

(i) The correct sequence of urine formation is:

1. Ultra-filtration
2. Selective absorption (Reabsorption)
3. Tubular secretion

(ii) Microscopic parts of the kidney (Nephron) where these steps occur:

• Ultra-filtration: Occurs in the Malpighian corpuscle (specifically between the Glomerulus and Bowman's capsule).

• Selective absorption: Occurs primarily in the Proximal Convoluted Tubule (PCT), Loop of Henle, and Distal Convoluted Tubule (DCT).

• Tubular secretion: Occurs mainly in the Distal Convoluted Tubule (DCT) and the Collecting duct.

Q3. Answer any one of the following questions in about 40-60 words:

a) (i) Two men were claiming to be the father of a child named Mohan.

(ii) Suggest to them a conclusive method to identify the real father and name the enzyme required to make copies of a piece of DNA for PCR required in the process.

Answer:

A conclusive method to identify the real biological father of the child is 'DNA Fingerprinting' (also known as DNA profiling). By comparing the specific DNA banding patterns of the child with both men, the biological father can be accurately and scientifically determined.

The enzyme required to make multiple copies of a piece of DNA during the PCR (Polymerase Chain Reaction) process is called 'Taq DNA Polymerase'.

Q4. Answer any one out of the following questions in about 100 to 150 words:

a) Describe the role of thin and thick muscle fibres in the contraction of a striated muscle as explained by the sliding filament theory.

Answer:

GROW SUCCEED
SAB PADHAI WAALI ACADEMY
GYANTECH
GURU JI
NIOS BOARD
BOSSE BOARD
JEE-MAIN
NEET MEDICAL
CBSE BOARD
YOUR SUCCESS, OUR MISSION

According to the Sliding Filament Theory, the contraction of a striated muscle occurs when thin filaments (Actin) slide past thick filaments (Myosin), causing the sarcomere to shorten without the filaments themselves changing their actual length.

Role of Thick Filaments (Myosin): The thick filaments are made of myosin proteins which have bulbous protruding 'heads'. During muscle contraction, in the presence of Calcium ions and ATP, these myosin heads bind to the exposed active sites on the thin actin filaments, forming a cross-bridge.

Role of Thin Filaments (Actin): The thin filaments consist of actin along with regulatory proteins troponin and tropomyosin. Once the cross-bridge is established, the myosin heads pivot (power stroke) and pull the thin actin filaments towards the center of the sarcomere (M-line). This sliding mechanism pulls the Z-lines closer together, leading to muscle contraction.

Q5. Answer any one out of the following questions in about 100 to 150 words:

a) The temperature in Delhi falls to even 5°C in winter and may go up to 45°C during summer but our body temperature remains at 37°C. How do we make it possible?

Define the concept of homeostasis using the above example in a sentence or two.

Answer:

Our body maintains a constant internal temperature of 37°C despite extreme environmental temperatures through a regulatory process coordinated by the hypothalamus in the brain.

During Summer (at 45°C): When the outside temperature is high, the body dissipates excess heat. The blood vessels near the skin dilate (vasodilation) to release heat, and the sweat glands secrete sweat. The evaporation of this sweat absorbs body heat, producing a cooling effect.

During Winter (at 5°C): When the outside temperature drops, the body conserves and generates heat. Blood vessels constrict (vasoconstriction) to minimize heat loss from the skin surface. Additionally, skeletal muscles undergo rapid involuntary contractions (shivering), generating metabolic heat to keep the body warm.

GyanTechGuru Ji , 9518616764, https://t.me/ThinkIndiaX

Definition of Homeostasis: Using the above example, homeostasis is the biological mechanism by which an organism maintains a stable and constant internal environment (such as keeping the body temperature at exactly 37°C), regardless of the drastic changes in external environmental conditions.

Q6. Prepare any one of the project out of two given below in about 500 words. Project (b): Take photographs (or draw Portrait or write name) of one of your parents or siblings and yourself. Stick them close to each other. Now below each photograph enter the following features (rolling tongue, flexing thumb, earlobe). Write about genetics, pedigree chart, and comment on gene inheritance.

Answer:

[Note for student: Leave a blank space here in your file to stick a photograph or draw a portrait of yourself and your Father/Mother]

Observation Table of Inherited Features:

1. Whether can roll tongue | Parent (Father): Yes | Yourself: Yes
2. Whether can flex thumb backwards (Hitchhiker's thumb) | Parent (Father): No | Yourself: No
3. Whether earlobe is free or fixed | Parent (Father): Free Earlobe | Yourself: Free Earlobe

(i) What is genetics? Write the meaning of inheritance.

Genetics is the branch of biology that deals with the study of heredity, genes, and the variation of inherited characteristics from parents to their offspring.

Inheritance (or Heredity) refers to the biological process by which genetic information and physical traits are passed down from parents to their children through DNA.

(ii) Pedigree Chart:

[Student Instruction: Draw a simple family tree. Draw a Square box (representing Father) and a Circle (representing Mother). Connect them with a horizontal line. Draw a vertical line coming down from it to another Square/Circle (representing You). Shade the Father's box and Your box to show the passing of the 'Free Earlobe' trait.]

GyanTechGuru Ji , 9518616764, https://t.me/ThinkIndiaX

(iii) Comment on Gene Inheritance:

I received the gene for 'Free Earlobes' from my father.

Evidence: As evidence for the same, both my father and I possess the observable phenotype of free hanging earlobes, which clearly indicates the transmission of this dominant genetic trait directly from him to me.

NIOS 12th Biology (314) TMA Solved 2025-26

(HINDI MEDIUM)

प्रश्न 1. निम्नलिखित में से किसी एक प्रश्न का उत्तर लगभग 40-60 शब्दों में दें:

b) निम्नलिखित में कोई एक अंतर लिखिए :-

i. समसूत्री विभाजन और अर्धसूत्री विभाजन के प्रोफेज की अवस्था

ii. अर्धसूत्री विभाजन के माइटोटिक एनाफेज और एनाफेज की अवस्था

उत्तर:

i. समसूत्री विभाजन के प्रोफेज और अर्धसूत्री विभाजन के प्रोफेज में अंतर:
समसूत्री विभाजन के प्रोफेज में समजात गुणसूत्रों का जोड़ा नहीं बनता है और इसमें क्रॉसिंग ओवर (जीन विनिमय) नहीं होता है। इसके विपरीत, अर्धसूत्री विभाजन के प्रोफेज I में समजात गुणसूत्र जोड़ा (सिनेप्सिस) बनाते हैं और क्रॉसिंग ओवर होता है, जिससे आनुवंशिक सामग्री का आदान-प्रदान होता है।

ii. समसूत्री एनाफेज और अर्धसूत्री एनाफेज I में अंतर:
समसूत्री एनाफेज में सेंट्रोमियर विभाजित होते हैं, और सिस्टर क्रोमैटिड्स अलग होकर विपरीत ध्रुवों की ओर खिंचते हैं। जबकि अर्धसूत्री एनाफेज I में सेंट्रोमियर विभाजित नहीं होते हैं; इसके बजाय, पूरे समजात गुणसूत्र अलग होकर विपरीत ध्रुवों की ओर बढ़ते हैं।

प्रश्न 2. निम्नलिखित में से किसी एक प्रश्न का उत्तर लगभग 40-60 शब्दों में दें:

a) मनुष्यों में मूत्र निर्माण के तीन चरण हैं ट्यूबलर स्राव, अल्ट्राफिल्ट्रेशन और चयनात्मक अवशोषण।

(i) उन्हें उनके घटित होने के सही क्रम में लिखिए।

(ii) वृक्क के उन सूक्ष्म भागों के नाम लिखिए जहाँ पर इनमें से प्रत्येक चरण होता है।

उत्तर:

(i) मूत्र निर्माण के चरणों का सही क्रम इस प्रकार है:
1. अल्ट्राफिल्ट्रेशन (परा-निस्यंदन)
2. चयनात्मक अवशोषण (पुनरावशोषण)
3. ट्यूबलर स्राव

GyanTechGuru Ji , 9518616764, https://t.me/ThinkIndiaX

(ii) वृक्क (नेफ्रॉन) के सूक्ष्म भाग जहाँ ये चरण होते हैं:

• अल्ट्राफिल्ट्रेशन: यह मैल्पीघियन कॉर्पसल (विशेष रूप से बोमन कैप्सूल और ग्लोमेरुलस के बीच) में होता है।

• चयनात्मक अवशोषण: यह मुख्य रूप से समीपस्थ संवलित नलिका (PCT), हेन्ले का लूप और दूरस्थ संवलित नलिका (DCT) में होता है।

• ट्यूबलर स्राव: यह मुख्य रूप से दूरस्थ संवलित नलिका (DCT) और संग्रह नलिका (Collecting duct) में होता है।

प्रश्न 3. निम्नलिखित में से किसी एक प्रश्न का उत्तर लगभग 40-60 शब्दों में दें:

a) (i) दो आदमी मोहन नाम के बच्चे के पिता होने का दावा कर रहे थे।

(ii) उन्हें वास्तविक पिता की पहचान करने के लिए एक निर्णायक तरीका सुझाएं और प्रक्रिया में आवश्यक पीसीआर के लिए डीएनए के एक टुकड़े की प्रतियां बनाने के लिए आवश्यक एंजाइम का नाम दीजिये।

उत्तर:

बच्चे के असली जैविक पिता की पहचान करने का सबसे सटीक और निर्णायक तरीका 'डीएनए फिंगरप्रिंटिंग' (DNA Fingerprinting) है। बच्चे के डीएनए पैटर्न की तुलना दोनों पुरुषों के डीएनए से करके असली पिता की वैज्ञानिक रूप से पहचान की जा सकती है।

इस प्रक्रिया में आवश्यक पीसीआर (PCR) तकनीक के दौरान डीएनए की कई प्रतियां बनाने के लिए जिस एंजाइम का उपयोग किया जाता है, उसका नाम 'टैक डीएनए पोलीमरेज़' (Taq DNA Polymerase) है।

प्रश्न 4. निम्नलिखित में से किसी एक प्रश्न का उत्तर लगभग 100 से 150 शब्दों में दीजिए:

a) स्लाइडिंग फिलामेंट सिद्धांत द्वारा बताए गए अनुसार धारीदार पेशी के संकुचन में पतले और मोटे मांसपेशी तन्तु की भूमिका का वर्णन करें।

उत्तर:

स्लाइडिंग फिलामेंट सिद्धांत के अनुसार, धारीदार पेशी का संकुचन तब होता है जब पतले तंतु (एक्टिन) मोटे तंतुओं (मायोसिन) के ऊपर खिसकते हैं, जिससे सार्कोमियर छोटा हो जाता है, यद्यपि तंतुओं की अपनी वास्तविक लंबाई में कोई परिवर्तन नहीं होता है।

मोटे तंतुओं (मायोसिन) की भूमिका: मोटे तंतु मायोसिन प्रोटीन के बने होते हैं जिनके सिरे बल्बनुमा (heads) होते हैं। संकुचन के दौरान, कैल्शियम आयनों और ATP की उपस्थिति में, ये मायोसिन सिर पतले एक्टिन तंतुओं के सक्रिय स्थलों से जुड़कर 'क्रॉस-ब्रिज' बनाते हैं।

GyanTechGuru Ji , 9518616764, https://t.me/ThinkIndiaX

पतले तंतुओं (एक्टिन) की भूमिका: पतले तंतुओं में एक्टिन के साथ ट्रोपोनिन और ट्रोपोमायोसिन प्रोटीन होते हैं। क्रॉस-ब्रिज बनने के बाद, मायोसिन के सिर मुड़ते हैं (पावर स्ट्रोक) और पतले एक्टिन तंतुओं को सार्कोमियर के केंद्र (M-लाइन) की ओर खींचते हैं। इस स्लाइडिंग (फिसलने) की क्रिया से Z-लाइनें पास आ जाती हैं, जिससे मांसपेशी सिकुड़ जाती है।

प्रश्न 5. निम्नलिखित में से किसी एक प्रश्न का उत्तर लगभग 100 से 150 शब्दों में दीजिए:

a) दिल्ली में तापमान सर्दियों में 5° C तक गिर जाता है और गर्मियों में 45°C तक जा सकता है, लेकिन हमारे शरीर का तापमान 37°C बना रहता है। हम इसे कैसे संभव बनाते हैं?
एक या दो वाक्यों में उपरोक्त उदाहरण का उपयोग करते हुए साम्यावस्था की अवधारणा को परिभाषित करें।

उत्तर:

बाहरी वातावरण के अत्यधिक तापमान के बावजूद, हमारा शरीर मस्तिष्क के हाइपोथैलेमस द्वारा नियंत्रित प्रक्रिया के माध्यम से अपना आंतरिक तापमान 37°C पर स्थिर बनाए रखता है।

गर्मियों में (45°C पर): जब बाहर बहुत गर्मी होती है, तो शरीर अतिरिक्त गर्मी बाहर निकालता है। त्वचा के पास की रक्त वाहिकाएं चौड़ी (वैसोडिलेशन) हो जाती हैं और पसीने की ग्रंथियां पसीना निकालती हैं। पसीने के वाष्पीकरण से शरीर को ठंडक मिलती है।

सर्दियों में (5°C पर): जब तापमान गिरता है, तो शरीर गर्मी को बचाता और उत्पन्न करता है। त्वचा से गर्मी का नुकसान रोकने के लिए रक्त वाहिकाएं सिकुड़ (वैसोकंस्ट्रिक्शन) जाती हैं। साथ ही, मांसपेशियां अनैच्छिक रूप से कांपने लगती हैं (shivering), जिससे शरीर को गर्म रखने के लिए चयापचय ऊष्मा उत्पन्न होती है।

साम्यावस्था (Homeostasis) की परिभाषा: उपरोक्त उदाहरण के अनुसार, साम्यावस्था वह जैविक तंत्र है जिसके द्वारा कोई जीव बाहरी पर्यावरण में भारी बदलाव होने के बावजूद अपना एक स्थिर और संतुलित आंतरिक वातावरण (जैसे हमेशा 37°C तापमान) बनाए रखता है।

प्रश्न 6. नीचे दी गई परियोजनाओं में से कोई एक परियोजना तैयार कीजिए (लगभग 500 शब्दों में):

प्रोजेक्ट (b): फोटोग्राफ लें (या चित्र बनाएँ या नाम लिखें) अपने माता-पिता या अपने सहोदरों में से किसी एक का और आपका अपना भी। उसे पास-पास चिपकाएं। प्रत्येक फोटोग्राफ के नीचे निम्न जानकारी लिखें (जीभ मोड़ना, अंगूठा मोड़ना, कान की पालि)। आनुवंशिकी, वंशावली चार्ट और जीन विरासत पर टिप्पणी करें।

उत्तर:

[छात्र के लिए नोट: कृपया अपनी प्रैक्टिकल फाइल में यहाँ अपनी और अपने पिता/माता की फोटो चिपकाएं या चित्र बनाएँ]

लक्षण (Traits) अवलोकन तालिका:
1. क्या जीभ मोड़ सकते है | माता/पिता (पिता): हां | आप स्वयं: हां
2. क्या अंगूठा पीछे की ओर मोड़ सकते है | माता/पिता (पिता): नहीं | आप स्वयं: नहीं
3. कर्ण-पालि (कान की पालि) मुक्त है या जुड़ी हुई है | माता/पिता (पिता): मुक्त (Free) | आप स्वयं: मुक्त (Free)

(i) आनुवंशिकी क्या है? आनुवंशिकता से क्या तात्पर्य है।
आनुवंशिकी (Genetics) जीव विज्ञान की वह शाखा है जो माता-पिता से संतानों में आनुवंशिक लक्षणों के हस्तांतरण, जीन और विविधताओं का अध्ययन करती है।
आनुवंशिकता (Inheritance) का अर्थ उस जैविक प्रक्रिया से है जिसके द्वारा आनुवंशिक जानकारी और शारीरिक लक्षण डीएनए के माध्यम से माता-पिता से उनके बच्चों में स्थानांतरित होते हैं।

(ii) वंशावली चार्ट (Pedigree Chart):
[छात्र निर्देश: एक सरल परिवार का पेड़ बनाएँ। एक वर्गाकार बॉक्स (पिता के लिए) और एक गोल वृत्त (माता के लिए) बनाएँ। उन्हें एक क्षैतिज रेखा से जोड़ें। फिर नीचे की ओर एक रेखा खींचकर एक और बॉक्स/वृत्त (स्वयं के लिए) बनाएँ। 'मुक्त कान की पालि' लक्षण को दर्शाने के लिए पिता के बॉक्स और अपने बॉक्स को पेंसिल से रंग दें (Shade कर दें)।]

(iii) जीन पिता या माता से आया है, इसके प्रमाण स्वरूप एक वाक्य में लिखें।
मुझे 'मुक्त कान की पालि' (Free Earlobe) का जीन मेरे पिता से मिला है।
प्रमाण: एक साक्ष्य के रूप में, मेरे पिता और मैं दोनों में लटकती हुई (मुक्त) कान की पालि का भौतिक लक्षण स्पष्ट रूप से दिखाई देता है, जो यह प्रमाणित करता है कि यह प्रमुख (dominant) लक्षण सीधे उनके द्वारा मुझमें स्थानांतरित हुआ है।

GyanTechGuru Ji , 9518616764, https://t.me/ThinkIndiaX