



MINISTERUL
EDUCAȚIEI



INSPECTORATUL ȘCOLAR
JUDEȚEAN CLUJ



UNIVERSITATEA BABES-BOLYAI
BABES-BOLYAI UNIVERSITY
BABES-BOLYAI UNIVERSITY
TRIASTORY COLLEGE



Facultatea de
Biologie și Geologie
UNIVERSITATEA BABES-BOLYAI



COLEGIUL
TEHNIC
JANA
ASLAN
CLUJ-
NAPOCA

OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE BIOLOGIE



CLUJ-NAPOCA
26-30 APRILIE 2022

PROBA PRACTICĂ

CLASA a IX-a

CELULA – UNITATEA STRUCTURALĂ, FUNCȚIONALĂ ȘI GENETICĂ A ORGANISMELOR VII

- I. CARACTERISTICI MORFOLOGICE ALE CELULELOR: ITEMII 1 – 4
- II. CARACTERISTICI STRUCTURAL - FUNCȚIONALE ALE CELULELOR: ITEMII 5 - 13
- III. CARACTERISTICI GENETICE ALE CELULELOR: ITEMII 14 - 30

SUBIECTE:

La următoarele întrebări (1-30) alegeți un singur răspuns corect, din variantele propuse, având ca suport imaginile asociate:

1. O celulă epitelială de formă cubică are latura de 4 mm. Calculați valoarea raportului suprafață/ volum și indicați varianta corectă:

- A. se află într-un raport subunitar
- B. este mai mare de 2
- C. are o valoare de 1,5
- D. nu se poate calcula



www.ufgs.br/biologiae celularatlas
Ivi Juliana Bristol

2. În imaginea alăturată se pot identifica:

- A. celule epidermale
- B. fibre musculare
- C. vase conducătoare
- D. perișori absorbânți

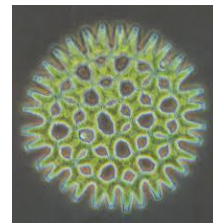


3. Alte celule alungite asemănătoare celulelor identificate în itemul anterior, sunt:

- A. traheida, fibra lemnoasă, fibra musculară striată, alga Chlorella
- B. traheea, perișorii absorbânți, fibrele liberiene de cânepă
- C. celulele din măduva de pipirig, tuburile ciuruite, celulele epidermale
- D. vasele conducătoare, celula cartilaginoasă, fibra musculară netedă

4. Celulele sferice din imaginea alăturată aparțin:

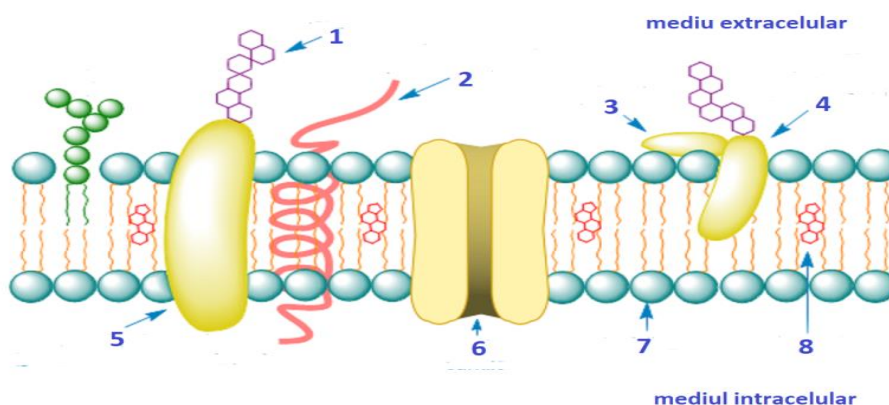
- A. bacteriei *Escherichia coli*
- B. algei verzi *Chlamydomonas*
- C. coloniei de *Pediastrum bidentatum*
- D. ciliatului *Paramecium caudatum*



5. Variabilitatea morfologică a celulelor este consecința evoluției și a specializării funcționale a acestora. De aceea, uneia dintre celulele identificate în cele trei imagini de mai sus i se poate asocia una din următoarele funcții:

- A. absorbția apei și a sărurilor minerale
- B. realizarea mișcării prin contracție musculară
- C. deplasare cu ajutorul pseudopodelor, cililor și flagelilor
- D. conducerea unui anumit tip de sevă prin corpul plantelor

Analizați imaginea de mai jos și răspundeți la itemii 6 și 7.



6. În imagine este reprezentată o componentă structural - funcțională a oricărei celule.

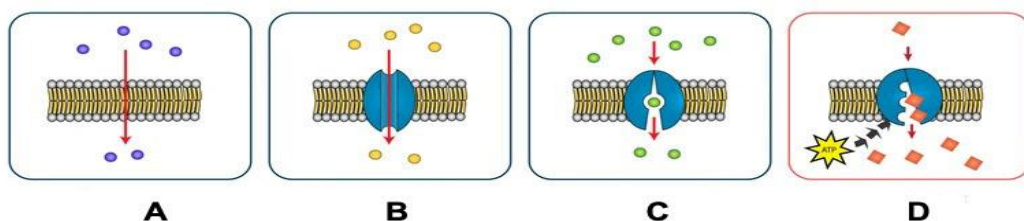
Identificați afirmația corectă referitoare la aceasta:

- A. cifra 1 indică un glicolipid, iar cifra 3 o proteină hidrofobă
- B. cifra 7 indică un fosfolipid, iar cifra 6 o proteină canal transmembranară
- C. cifra 2 indică proteine fibrilare transmembranare asociate cu molecule de colesterol
- D. cifrele 7 și 8 indică picăturile de colesterol dispuse într-un dublu strat

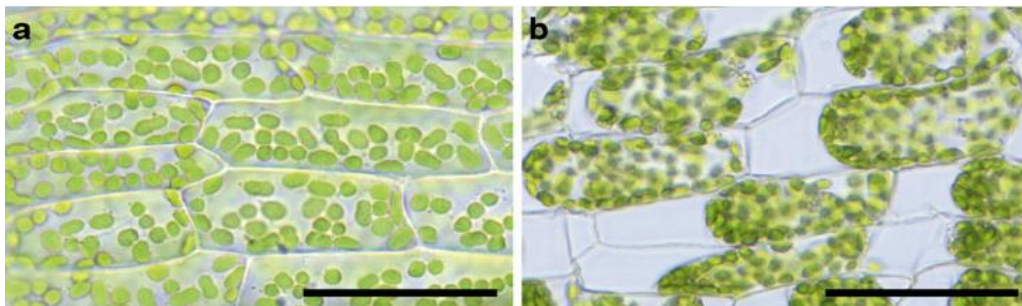
7. Moleculelor notate cu cifrele 3, 4, 6, 8 le sunt asociate anumite funcții. Alegeți asocierea corectă:

- A. 8 - reduc fluiditatea prin membrană
- B. 6 - permit trecerea unidirecțională a unor ioni
- C. 3 - reprezintă o proteină intrinsecă cu rol enzimatic
- D. 4 - sunt implicate în transportul transmembranar

8. Identificați afirmațiile corecte referitoare la procesele de transport membranar din imagine:



- A. A, B, C, D se realizează prin mecanisme independente de semipermeabilitatea plasmalemei, de starea fiziologică a celulei și de distribuția moleculelor/ionilor pe fețele membranei
- B. C și D se realizează prin proteine transportoare; D spre deosebire de C, necesită consum de energie în cazul eliminării a $3K^+$ în schimbul introducerii a $2Na^+$
- C. A, B, C asigură transportul pasiv; de ex. A- al moleculelor de O_2/CO_2 la nivel pulmonar, C - al moleculelor de glucoză prin membrana hematiilor
- D. B, C, D sunt tipuri de permeație care implică participarea proteinelor transmembranare, B în sensul gradientului și C, D împotriva gradientului



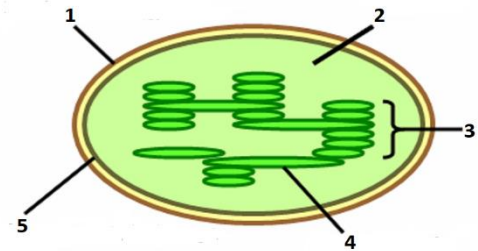
9. Identificați pe baza imaginii de mai sus afirmația corectă referitoare la cauza diferențelor dintre cele două preparate microscopice și efectele asupra metabolismului celular:

- A. expunerea celulelor vegetale la intensități diferite ale luminii – intensitatea fotosintezei mai mare în celulele "b" comparativ cu "a"
- B. în celulele "b" vacuolele sunt mai mari deoarece procesele metabolice se derulează cu intensitate mai mare decât în "a"
- C. în celulele "b" s-a produs procesul de plasmoliză din cauza plasării celulelor într-un mediu hipertonic, metabolismul celular fiind diminuat comparativ cu "a"
- D. în celulele "b" lipsesc curenții citoplasmatici din cauza creșterii vâscozității citosolului și a intensității fotosintezei comparativ cu "a"

10. În preparatele microscopice din frunze tinere de *Elodea canadensis*, asemănătoare celui din imaginea de mai sus ar putea fi evidențiate următoarele caracteristici funcționale ale celulelor:

- A. numeroase cordoane plasmatiche dispuse radiar de la manșonul plasmatic parietal spre punga plasmatică cu nucleul
- B. o încetinire a mișcărilor citoplasmatiche și a cloroplastelor ca urmare a intensificării fluxului luminos
- C. o mișcare circulară a cloroplastelor de-a lungul pereților celulari dacă în celule există mai multe vacuole
- D. o mișcare de rotație a citoplasmei și cloroplastelor în sensuri diferite în jurul vacuolelor

Analizați imaginea alăturată, corelați cu noțiunile teoretice și răspundeți la itemii 11, 12 și 13.



11. Structura din imagine reprezintă un:

- A. plastid fotosintetizant din celula procariotă
- B. organit care nu se formează niciodată „de novo”
- C. cloroplast de la specia *Spirogyra*
- D. organit care eliberează CO_2 prin fotosinteză

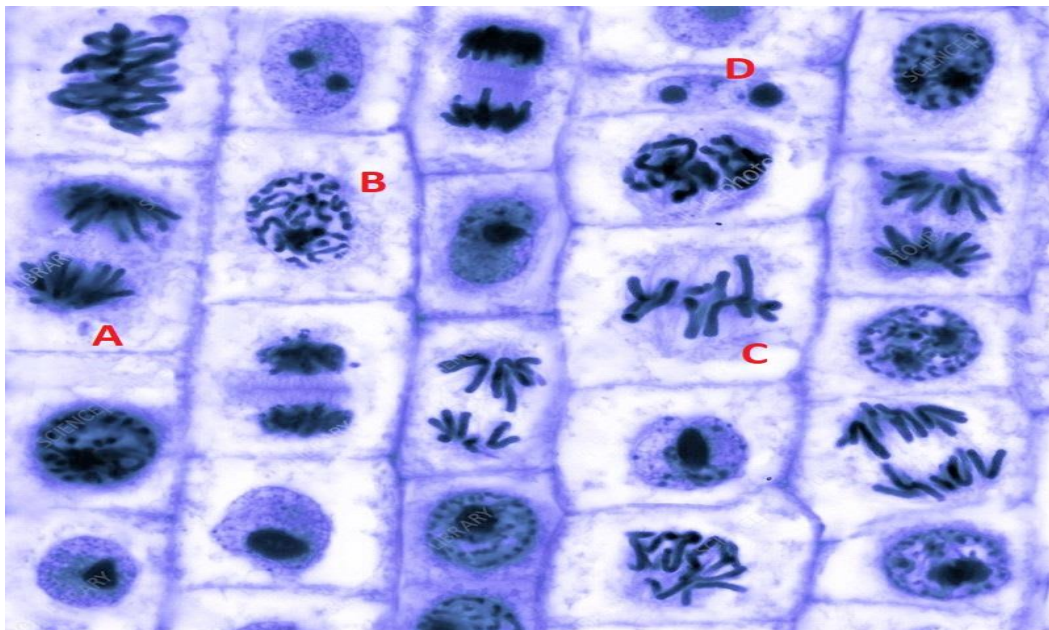
12. Asociați componentele indicate prin cifre cu particularitățile structurale ale acestora:

- A. 1 și 5 delimitează spațiul intratilacoidal
- B. 3 reprezintă tilacoizi formați prin suprapunerea granelor
- C. 2 conține plastoglobuli și plastoribozomi
- D. 3 și 4 se formează prin invaginarea membranei externe

13. Asociați componentele indicate prin cifre cu particularitățile funcționale ale acestora:

- A. 2 reprezintă sediul fazei de lumină a fotosintezei
- B. 4 reprezintă sediul reacțiilor caracteristice ciclului Calvin
- C. 2, prin conținutul de ADN, are rol în ereditatea extranucleară
- D. 3 are rol în transformarea energiei chimice în energie luminoasă

Imaginea următoare reprezintă o secțiune prin vârful radiclelor de ceapă.



14. Pentru evidențierea cromozomilor în toate fazele diviziunii la nivelul radiclelor bulbului de ceapă, sunt necesare următoarele proceduri:

- A. prefixarea materialului folosind soluție apoasă de α bromonaftalen
- B. hidroliza, care asigură dizolvarea substanțelor pectice din peretele celular și eliberarea grupărilor cetone din ADN
- C. colorarea preparatelor realizată cu orceină acetică 2-3 ml, timp de 10-15 minute
- D. fixarea materialului biologic realizată cu fixator Carnoy-6:1:3 (alcool etilic-acid acetic glacial-cloroform)

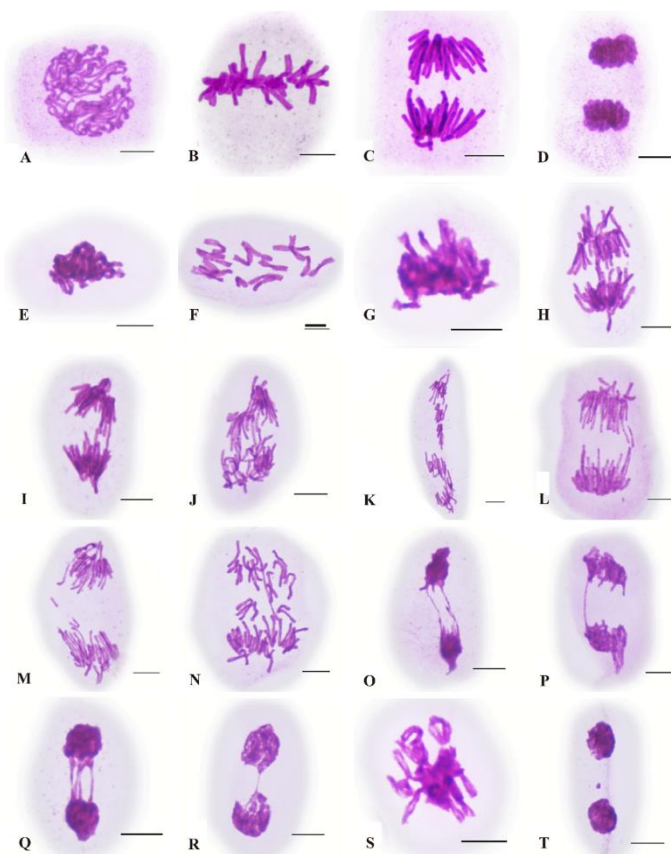
15. Analizați imaginea cu secțiunea prin radicle de ceapă de mai sus și identificați afirmația corectă:

- A. trei celule prezintă cromozomii distribuiți uniform în placa metafazică
- B. în celula D, spre deosebire de B, cromozomii și-au pierdut individualitatea
- C. cromozomii sunt bicromatidici în celulele notate cu A, B și C în imaginea dată
- D. în celula notată cu C, spre deosebire de celula notată cu A, cromozomii sunt monocromatidici

Analizați imaginea alăturată și răspundeți la următorii doi itemi (16 și 17).

16. Cromozomii identificați în:

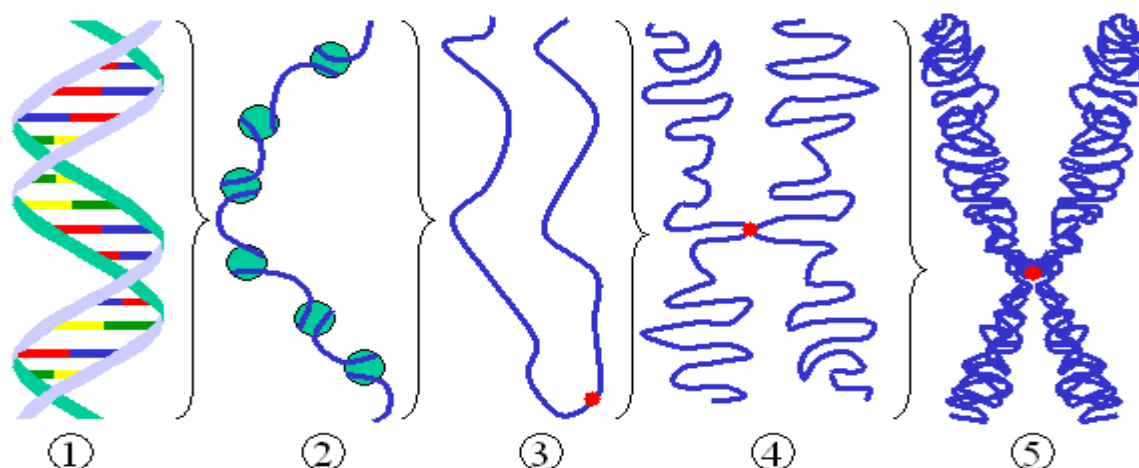
- A. figurile A, D și G se află în profază
- B. figurile C, H, I, J, L, P și T se află în anafază
- C. figurile D, Q, R și T se află în diferite momente ale telofazei
- D. figurile A, B, F și G se află în prometafază



17. Alege răspunsul corect referitor la fazele diviziunii:

- A. toate plăcile anafazice din imagine se află la jumătatea distanței dintre ecuator și poli
- B. cinci dintre celule se află în metafază și prometafază
- C. două dintre celule au cariochineza finalizată
- D. cromozomii din celulele D și F sunt atașați firelor fusului de diviziune

18. Identificați afirmația corectă referitoare la următoarea imagine:



- A. 3 – reprezintă structura unui cromozom în interfază, în perioada premitotică a sintezei tubulinelor
- B. 4 – reprezintă structura posibilă a cromozomilor în: profaza II, telofaza I și la finalul perioadei S dintre cele două etape ale meiozei
- C. 5 – reprezintă structura posibilă a cromozomilor în metafaza II, anafaza I și la finalul profazei II
- D. 2- reprezintă un segment cromozomial format din șase unități structurale caracteristică exclusiv interfazei

19. Considerând, două celule ($2n=8$), celula A aflată la finalul etapei homeotipice, iar celula B la finalul etapei heterotipice a diviziunii, identificați afirmația corectă:

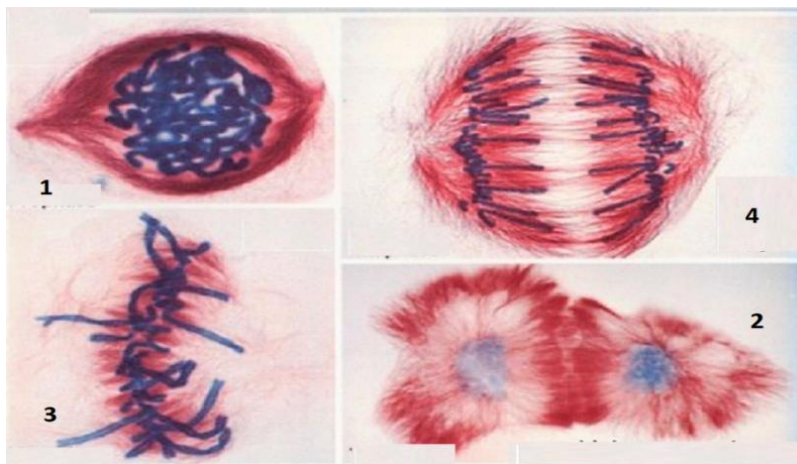
- A. din celula B, spre deosebire de A, s-au generat maxim 16 combinații gametice prin recombinare intercromozomială
- B. numărul total de cromozomi din celulele fiice rezultate din diviziunea celulei B este dublu comparativ cu cel al cromozomilor din celulele rezultate din celula A
- C. numărul total de cromatide recombinate intracromozomial rezultate la nivelul celulelor aflate în diviziune este obligatoriu identic
- D. în celulele fiice rezultate din celula B, spre deosebire de cele provenite din celula A, numărul total de centromeri este redus la jumătate

Într-un laborator de inginerie genetică se izolează pe medii nutritive celule embrionare din trei specii diferite. Pentru evidențierea cromozomilor, se obțin trei preparate microscopice (P1, P2, P3):

P1 – conține 5 celule embrionare de oaie: 2 fiind aflate în faza notată cu 3 și 3 în faza notată cu 4

P2 – conține 3 celule embrionare de câine: 2 în faza notată cu 1 și o celulă aflată în faza notată cu 4

P3 – conține 4 celule embrionare de șoarece: o celulă în faza notată cu 1; 2 celule în faza notată cu 3 și o celulă în faza notată cu 2.



Luând în considerare aceste date, rezolvați cerințele de la itemii 20, 21, 22.

20. Determinați numărul total de cromozomi observabili în preparatele microscopice:

- A. 902
- B. 984
- C. 944
- D. 1038

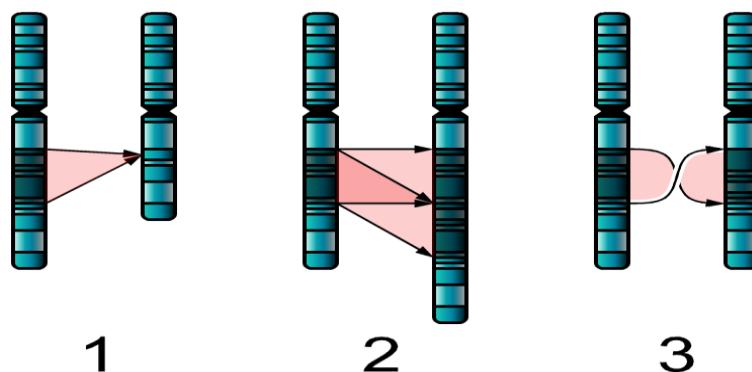
21. Determinați numărul total de cromatide din celulele incluse în cele trei preparate;

- A. 1456
- B. 1440
- C. 1328
- D. 1488

22. Determinați numărul maxim de centrioli/microtubuli din structura centrozomilor celulelor analizate.

- A. 48 centrioli
- B. 960 microtubuli
- C. 1296 microtubuli
- D. 32 centrioli

23. Identificați asocierea corectă dintre modificările structurale ale materialului genetic reprezentate în imagine și caracteristicile acestora:



- A. 3 – se poate manifesta fenotipic prin anemie asociată cu existența hematiilor în formă de seceră
- B. 1 – poate afecta cromozomii umani din perechile 1, 4, 5, persoanele afectate având speranță redusă de viață
- C. 2 – reprezintă o modificare specifică ciupercilor din genurile *Neurospora* și *Aspergillus*
- D. 1 – determină transformarea morfologică a unui cromozom metacentric, devenit submetacentric

Analizați cariotipurile următoare și rezolvați itemii corespunzători:

24. Cariotipul din imaginea 1 aparține:

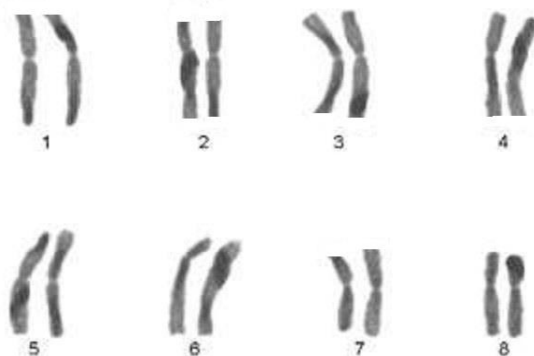
- A. unei specii cu $2n = 12$ cromozomi
- B. speciei *Allium cepa*
- C. unei specii cu $n = 7$
- D. speciei *Secale cereale*



Imaginea 1

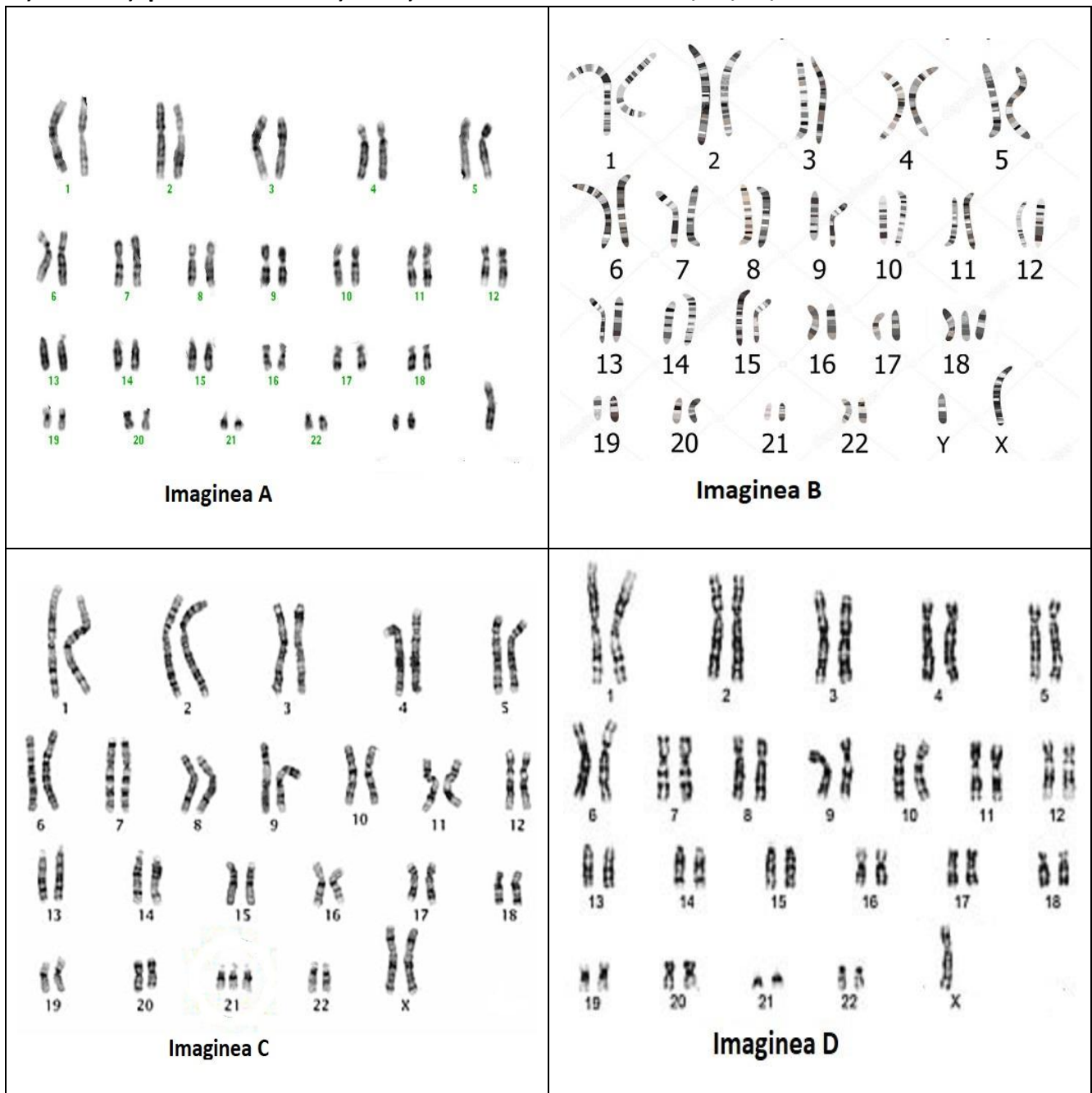
25. Perechile de cromozomi aparținând cariotipului identificat în imaginea 1 sunt ordonate în imaginea 2. Alegeți caracteristicile perechilor de cromozomi pe baza celor două imagini și a cunoștințelor teoretice:

- A. perechea 2 de cromozomi metacentrici este cea mai mare
- B. cariotipul conține patru perechi de cromozomi metacentrici
- C. perechile 3 și 4 includ cromozomi submetacentrici
- D. cariotipul conține zece cromozomi submetacentrici



Imaginea 2

Analizați cariotipurile umane patologice prezentate în imaginile A, B, C, D și rezolvați pe baza acestora și a noțiunilor teoretice itemii 26, 27, 28, 29.



26. Identificați afirmația corectă referitoare la cauzele apariției acestor maladii:

- A. toate sunt cauzate de non-disjunția cromozomilor în mitoză; A și D afectează heterozomii, iar B și C afectează autozomii
- B. A, B, C, D sunt modificări cariotipice de tip amfiploid
- C. toate presupun restructurări cromozomale cu efecte fenotipice majore
- D. A, B, C, D reprezintă mutații genomice de tip aneuploid

27. Identificați asocierile corecte între cariotipurile reprezentate și modificările fenotipice ale indivizilor afectați:

- A. indivizii cu cariotipul A și D manifestă înapoiere mintală și statură redusă
- B. indivizii cu cariotipul B și C manifestă particularități morfologice la nivelul feței, înapoiere mintală și malformații cardiace
- C. indivizii cu cariotipul B și D manifestă malformații ale scheletului și ale sistemului nervos central
- D. indivizii cu cariotipul A și D manifestă sterilitate, ginecomastie, talie peste medie

28. Identificați afirmația corectă referitoare la caracteristicile cariotipurilor:

- A. trei dintre acestea prezintă $2n=47$; două prezintă modificări numerice ale heterozomilor și unul afectează autozomii
- B. trei dintre acestea prezintă 45 de autozomi; două aparțin indivizilor de sex bărbătesc și unul unui individ de sex femeiesc
- C. două cariotipuri conțin 44 de autozomi și câte un heterozom din grupa C
- D. trei dintre modificările cariotipice se pot manifesta la ambele sexe, una dintre acestea doar la sexul masculin

29. Aplicarea testului de cromatină sexuală unor indivizi cu cariotipurile reprezentate în imagini ar putea avea unul dintre următoarele rezultate:

- A. toți indivizii, indiferent de cariotip, prezintă câte un corpuscul Barr
- B. individul pozitiv la testul de cromatină sexuală prezintă un cromozom suplimentar în grupa G
- C. trisomiile heterozomale determină un rezultat pozitiv
- D. indivizii trisomici de sex masculin vor avea rezultat negativ

30. Tehnica de evidențiere a cromatinei sexuale presupune:

- A. colorarea preparatului folosind orceină lactoacetică sau carmin acetic 2%
- B. presupune, în funcție de procedură, păstrarea preparatului la temperatura camerei sau fierberea timp de cinci minute
- C. obsevarea la microscop a unui heterozom eucromatinizat, puternic condensat
- D. obsevarea corpusculului Barr de formă ovală, rotundă sau rectangulară cu vârful spre periferia nucleului

Notă: *Timp de lucru 2 ore.*

Toate subiectele sunt obligatorii.

În total se acordă 100 de puncte: pentru întrebările 1-30 câte 3 puncte, 10 puncte din oficiu

SUCCES !