

OLIMPIADA DE BIOLOGIE

Etapa județeană/a sectoarelor municipiului București

7 martie 2025

Clasa a IX-a

- **Toate subiectele sunt obligatorii.**
- **Timpul efectiv de lucru este de trei ore.**
- **Punctajul total este de 100 de puncte. Se acordă 10 puncte din oficiu.**

SUBIECTE:

I. ALEGERE SIMPLĂ

La întrebările 1-30 alegeți un singur răspuns corect, dintre variantele propuse.

1. Fusul de diviziune:

- A. se formează cu participarea unor elemente citoscheletale
- B. participă la procesul de diviziune directă sau amitoză
- C. se dezassemblează în prometafază, permițând atașarea cromozomilor
- D. este alcătuit din tubuline formate în etapa presintetică

2. Plasmodierea:

- A. poate implica formarea unui perete din vezicule golgiene
- B. reprezintă formarea de noi pereți nucleari în celulele fiice
- C. are aceleași etape în celulele vegetale și celulele animale
- D. constă în dezorganizarea învelișului nuclear în profază

3. La celula procariotă:

- A. citoplasma prezintă citosol și citoschelet proteic, fără curenți citoplasmatici
- B. genomul bacterian este reprezentat de ADN liniar complexat cu histone
- C. peretele celular conține în compoziția sa chimică acid teicoic și mureinic
- D. plasmalema se poate invagina formând vezicule cu lichide numite mezozomi

4. Descendenții vor avea fenotipuri 100% diferite de ale genitorilor în cazul hibridării:

- A. *Mirabilis jalapa* cu flori albe x *Mirabilis jalapa* cu flori roz
- B. găini albastre de Andaluzia x găini negre de Andaluzia
- C. *Antirrhinum majus* cu flori roz x *Antirrhinum majus* cu flori roșii
- D. *Zea mays* cu boabe galbene x *Zea mays* cu boabe albastre

5. Despre ultrastructura celulei eucariote animale, este adevărat că:

- A. centriolii sunt formați din microtubuli ce conțin tubuline
- B. celuloza este componentul principal al lamelei mijlocii
- C. REG este implicat în procesul de detoxifiere al celulei
- D. lizozomii degradează substanțe proprii prin heterofagie

6. Mitocondriile și plastidele au următoarele caracteristici comune:

- A. sunt constituenți universali ai tuturor celulelor eucariote
- B. conțin ADN care prezintă regiuni de heterocromatină
- C. se multiplică prin diviziune, independent de nucleu
- D. sunt prezente în citoplasma spermatozoidului uman

7. Sunt caracteristici ale diviziunii de maturare:

- A. celula parentală are 2n perechi de cromozomi
- B. în profază și metafază se formează bivalenți
- C. cantitatea de ADN dintr-o celulă mamă este 2C
- D. este prezent un singur centrosom cu doi centrioli

8. Hidrolazele:

- A. sunt enzime oxidative din lizozomi, cu rol fagocitar
- B. digeră conținutul veziculei fagocitice din leucocite
- C. descompun substanțe din vezicule formate prin exocitoză
- D. sunt implicate în producerea de energie la nivel celular

9. Alegeți afirmația corectă despre structura următoarelor lipide:

- A. glicerolul este o substanță cu trei grupări –OH nepolare
- B. fitosterolii sunt lipide complexe din celulele animale
- C. fosfolipidele au grupări fosfat în contact cu citoplasma
- D. ceridele protejează corpul fungilor, plantelor și animalelor

10. Vacuolele au următoarele caracteristici:

- A. sunt numeroase în celulele vegetale îmbătrânite
- B. conțin pigmenți asimilatori la protozoare și spongieri
- C. au fie rol contractil, fie rol digestiv în celule animale
- D. mențin homeostazia celulară prin procese de oxidare

11. Nucleul prezintă:

- A. anvelopa nucleară cu pori, prin care este exportat ARN
- B. cromatina, alcătuită din proteine histonice și ARN
- C. cariolimfa, formată din filamente lungi de proteine
- D. nucleosomi, formațiuni sferice lipsite de membrană

12. După formă, celulele pot fi:

- A. poliedrice- colonia de *Pediastrum*
- B. discoidale- parenchimul asimilator
- C. ovale- alga verde *Chlamydomonas*
- D. fusiforme- epitelile de acoperire

13. Reprezintă substanțe de rezervă din citoplasmă:

- A. glicogenul la bacterii și fungi
- B. mureina la algele albastre- verzi
- C. chitina la insecte și ciuperci
- D. celuloza la plante și alge

14. Interchinezei îi corespund următoarele etape:

- A. de odihnă scurtă, în care celulele își dublează volumul inițial
- B. presintetică, în care are loc decondensarea maximă a cromozomilor
- C. de sinteză, în care se produc proteinele histonice și tubulinele
- D. premitotică, în care are loc sinteza enzimelor ADN- polimeraze

15. Selectați afirmația corectă referitoare la meioza unei celule- mamă cu $2n=6$ cromozomi:

- A. în anafaza etapei ecvaționale sunt $n=3$ cromozomi monocromatidici în fiecare celulă rezultată
- B. separarea cromatidelor- surori are loc la sfârșitul metafazei etapei reducționale a diviziunii meiotice
- C. în profaza etapei ecvaționale spre deosebire de telofaza I cromozomii sunt recombițați genetic
- D. cele patru celule haploide formate conțin fiecare un sfert din cantitatea de ADN a celulei mamă diploide

16. Reprezintă abateri de la segregarea mendeliană:

- A. determinarea grupelor sanguine de 3 gene alele ce au locusuri diferite în cromozomii omologi
- B. interacțiunea dintre alele care în stare heterozigotă formează linii pure consanguine
- C. raportul de segregare din F_2 diferit după fenotip față de raportul obținut după genotip
- D. interacțiunea între o pereche de gene care în stare homozigotă dominantă au efect letal

17. Recombinarea genetică intracromozomală:

- A. reprezintă așezarea probabilistică a bivalentilor în planul ecuatorial
- B. nu respectă legea disjuncției independente a perechilor de cromozomi
- C. determină un număr de 2^n combinații genetice posibile în gameți
- D. caracterizează prima fază a etapei de maturare din cadrul meiozei

18. Prin recombinarea genetică a unei specii cu $2n= 16$ cromozomi se pot obține următoarele rezultate:

- A. 2^8 numărul perechilor de gameți și de cromozomi
- B. $2^8 \times 2^8$ probabilitatea ca două persoane să fie identice
- C. $(1/2)^8$ probabilitatea ca un gamet să fie identic cu altul
- D. $(1/2)^{16}$ numărul de genotipuri posibile la descendenți

19. Alegeți afirmația corectă despre determinismul cromozomal al sexelor:

- A. tipul *Protenor* prezintă femele heterogametice XO
- B. tipul *Fluture* are spermatozoizi 50% cu X și 50% cu O
- C. tipul *Abraxas* prezintă masculi homogameticii ZZ
- D. tipul *Drosophila* are ovule 50% cu X și 50% cu Y

20. Reprezintă caractere transmise de plasmagene:

- A. fenotipul identic al hibridilor reciproci bardou- catâr
- B. frunzele mozaicate în descendență la specii de *Primula*
- C. rezistența sau sensibilitatea la paramecină a drojdiilor
- D. deficiențe respiratorii la colonii mutante de parameci

21. *Triticum aestivum* este un:

- A. poliploid diploidizat prin formare de bivalenți
- B. amfiploid artificial obținut prin regularizarea meiozei
- C. aloploid rezultat din încrucișarea a 3 specii sterile de *Triticum*
- D. autopoliploid provenit din triplarea propriei garnituri de cromozomi

22. Dolicocefalia reprezintă:

- A. un caracter genic autozomal la fel ca lobul urechii atașat
- B. forma rotundă a capului, transmisă recesiv
- C. un caracter genic heterozomal, la fel ca forma îngustă nasului
- D. forma alungită a capului, transmisă dominant

23. Se transmit autozomal-dominant:

- A. polidactilia și fenilcetonuria
- B. sindactilia și sindromul Down
- C. prognatismul și cretinismul
- D. coreea și brahidactilia

24. În cadrul experimentelor de dihibridare la *Drosophila melanogaster* despre backcross se pot afirma următoarele:

- A. reprezintă retroîncrușarea hibridilor homozigoți din F_1 pentru două sau mai multe caractere, cu genitorul dublu mutant
- B. prin încrușarea masculilor heterozigoți din F_1 ($vg^+b^+/vg\ b$) cu femele homozigot recesive ($vg\ b/vg\ b$) se manifestă fenomenul de crossing-over
- C. prin încrușarea femelelor heterozigote din F_1 ($vg^+b^+/vg\ b$) cu masculi dublu mutanti ($vg\ b/vg\ b$) se manifestă fenomenul de linkage în procent de 17%
- D. la sexul homogametic apare fenomenul de crossing-over prin rupere-reunire de segmente cromozomale

25. Pompa Na^+ / K^+ reprezintă un mecanism de transport:

- A. realizat prin intermediul dublului strat de fosfolipide
- B. activ, în sensul gradientului de concentrație
- C. prin care se expulzează câte 3 ioni de Na^+ din celulă
- D. pasiv, efectuat cu ajutorul proteinelor transportatoare

26. Pigmenții clorofilieni a+c:

- A. se mai numesc și fucoxantine
- B. sunt mascați de ficocianina algelor
- C. caracterizează diatomeele și feofitele
- D. sunt majoritari în grana rodoplastelor

27. Reprezintă metode de cercetare moderne utilizate în genetica umană:

- A. amniografia- extragerea și studiul lichidului amniotic
- B. laparoscopia- extragerea ovulelor pentru testări genetice
- C. amniocenteza- introducerea unei substanțe de contrast în uter
- D. fetoscopia- prin care se studiază cariotipul uman

28. Prima formă mutantă descrisă la plante a fost:

- A. *Cardaria draba*
- B. *Aegilops umbellulata*
- C. *Chelidonium laciniatum*
- D. *Nicotiana tabacum*

29. Cromozomii umani din grupa E sunt:

- A. metacentrici- perechile 15 și 16
- B. mai mici, de tip acrocentric
- C. submetacentrici- perechile 17 și 18
- D. scurți, cu sateliți pe brațele p

30. Încrucișarea între indivizii aceluiași grup se numește:

- A. endogamie
- B. heterogamie
- C. cariogamie
- D. hemizigoție

II. ALEGERE GRUPATĂ:

La următoarele întrebări (31-60) răspundeți cu:

- A - dacă variantele 1, 2 și 3 sunt corecte
- B - dacă variantele 1 și 3 sunt corecte
- C - dacă variantele 2 și 4 sunt corecte
- D - dacă varianta 4 este corectă
- E - dacă toate cele 4 variante sunt corecte

31. Complementul cromozomial haploid la o femelă de *Drosophila melanogaster* cuprinde:

- 1. un heterozom X din perechea IV și trei autozomi
- 2. trei autozomi din perechile II, III, IV
- 3. un heterozom Y din perechea III și autozomi I, II, IV
- 4. un heterozom X din perechea I

32. Este adevărat despre cunoașterea fenomenului de linkage:

- 1. este importantă în realizarea proceselor de ameliorare a soiurilor de plante sau a raselor de animale
- 2. permite înțelegerea asocierii genelor pentru caractere valoroase cu cele pentru caractere dăunătoare
- 3. poate fi importantă în genetica umană prin implicațiile transmiterii înlănțuite a diferitelor gene
- 4. determină o mai bună înțelegere a variabilității lumii vii datorată segregării perechilor de caractere

33. Formula genetică A^YA^y :

- 1. poate fi asociată unui tip de interacțiune alelică prin care șoarecii cu blană galbenă mor înainte de naștere
- 2. poate provoca abateri aparente de la transmiterea caracterelor ereditare conform legilor mendeliene
- 3. determină modificarea raportului de segregare prin dispariția unei categorii genotipice de șoareci galbeni
- 4. ar putea descrie o condiție homozigotă letală care apare și la alte organisme, de exemplu la porumb

34. Corpusculii Nissl:

- 1. au rol în metabolismul celulelor nervoase
- 2. se colorează puternic cu coloranți acizi
- 3. sunt mase compacte de ARN și proteine
- 4. se află în corpul celular și în axonul neuronilor

35. În profaza I meiotică spre deosebire de telofaza mitotică:

1. cromozomii sunt monocromatidici
2. membrana nucleară se dezorganizează
3. fusul de diviziune se desface în componente
4. cromozomii sunt bicromatidici și recombinati

36. În plasmoliză:

1. poate avea loc ofilirea plantelor
2. iese apa din celulă prin osmoză
3. se pierde turgescența celulei
4. se mărește volumul vacuolar

37. Factorii de mediu pot influența:

1. culoarea blăni la iepurii de Himalaya
2. lungimea urechilor la mamifere din aceeași specie
3. înălțimea indivizilor din specia umană
4. dispariția benzilor de pe abdomenul *D.melanogaster*

38. Flagelii procariotelor sunt:

1. lipsiți de microtubuli
2. structuri complexe
3. lipsiți de înveliș membranar
4. prezenți la toate bacteriile

39. Stroma cloroplastului conține:

1. acizi nucleici
2. enzimele ciclului Calvin
3. incluziuni lipidice
4. clorofila de tip a

40. Membrana cloroplastului este permeabilă pentru:

1. oxigen
2. ioni de Mg
3. glucoză
4. ioni de Fe

41. Alegeți asocierile corecte :

1. colagenul- substanță lipidică- oase
2. cheratina- holoproteină – penele păsărilor
3. glicogenul – substanță de rezervă - plante
4. actina-miofilamente subțiri- mușchi

42. Structura electronomicroscopică la *Escherichia coli* evidențiază:

1. peretele celular
2. plasmalema
3. nucleoidul
4. ribozomii

43. Eucariotele, spre deosebire de procariote, pot avea:

1. structuri cu rol în mișcare și în respirația celulară
2. granule sau incluziuni acumulate în citoplasmă
3. particule ribonucleoproteice lipsite de membrană
4. organite cu rol în digestia intracelulară

44. Determinismul cromozomal al sexelor de tip *Abxaxas*:

1. este caracteristic unor specii de mamifere
2. permite apariția unor heterozomi multipli la albine
3. caracterizează masculii rozătoarelor X_1X_2Y
4. apare la nevertebrate care produc două tipuri de gameți feminini

45. Șuvițele de păr alb la un om tânăr:

1. caracterizează o structură mozaică a organismului
2. se pot transmite ereditar la descendenți
3. sunt consecința unor mutații somatice
4. apar din cauza unor recombinări genetice

46. Mutațiile pot duce la apariția unor:

1. rase de oi cu picioare scurte – mutații naturale
2. femele cu pete negre la viermii de mătase- mutații artificiale
3. fructe, precum pepenii roșii fără semințe – mutații genomice
4. iepuri de Himalaya albi, cu lăbuțe și urechi negre – mutații naturale

47. Glucoza rezultată prin fotosinteză poate fi:

1. depozitată sub formă de amidon
2. consumată prin respirație celulară
3. transformată în proteine, lipide etc
4. formată prin reacții inverse glicolizei

48. Alegeți afirmațiile corecte:

1. hormonii au rol de a regla diverse funcții în corpul animalelor și a plantelor
2. vitaminele au rol în realizarea reacțiilor enzimatică din organism
3. enzimele determină viteza, direcția și succesiunea reacțiilor chimice din celule
4. glicoproteinele fac parte din structura receptorilor de membrană

49. Forma celulelor este:

1. sferică la *Chlorella*
2. stelată la neuroni
3. ovală la *Chlamydomonas*
4. fusiformă la stomate

50. Genele Y-linkate:

1. se manifestă întotdeauna prin hemizigoție
2. determină apariția perilor pe marginea urechii la femei
3. sunt implicate în apariția caracterelor masculinității
4. provoacă boli precum hemofilia sau daltonismul la bărbați

51. Caractere cu transmitere dominant - autozomală sunt:

1. dreptaci și nas borcănat
2. pistruii pe față și nas îngust
3. prognatismul și strungăreața
4. buzele subțiri și dolicocefalia

52. Dermatoglifele:

1. pot avea rol în justiție, în administrație
2. se transmit ereditar la descendenți
3. permit identificarea persoanelor
4. sunt identice la gemeni dizigoți

53. Hialoplasma:

1. se coagulează ireversibil la temperaturi mai mari de 50°C
2. este un sistem coloidal din punct de vedere chimic
3. se află în stare de sol în semințele care germinează (încolțesc)
4. conține o rețea tridimensională de polizaharide citoscheletale

54. Mitocondriile spre deosebire de cloroplaste:

1. dezvoltă reacții de sinteză a unei substanțe cu adenină și trei grupări fosfat
2. prezintă membrane interne pliate (criste) de formă lamelară sau tubulară
3. se caracterizează prin continuitate genetică de la o generație celulară la alta
4. conțin enzime caracteristice unui ciclu de reacții chimice numit ciclul Krebs

55. Selectați asocierea/asocierile corectă/corecte:

1. anafaza II - cromozomi bicromatidici
2. profaza I - cromozomi bicromatidici
3. telofaza II - cromozomi bicromatidici
4. anafaza I - cromozomi bicromatidici

56. Vacuolele pot:

1. elimina deșeuri celulare
2. menține turgescența celulei
3. depozita produși toxici
4. participa la absorbția apei

57. Corpusculul Barr apare la:

1. atât la bărbați cât și la femei cu trisomie 21
2. femeile cu sindrom Edwards
3. toate femeile cu sindrom Turner
4. sexul homogametic de tip *Drosophila*

58. Prin deleția unui segment din brațul lung al cromozomului 1 la om, spre deosebire de deleția unui segment din brațul scurt al cromozomului 5, pot apărea:

1. deformări ale degetelor picioarelor
2. anomalii ale laringelui, microcefalie
3. dismorfism facial al nou născutului
4. monosomii incompatibile cu viața

59. La *Neurospora crassa*:

1. tipul *wild* are creștere normală precum tipul *poky*
2. talul ciupercii crește mai încet dacă citocromii sunt mutați
3. particulele kappa determină moartea indivizilor sensibili
4. se poate evidenția ereditatea mitocondrială matroclinală

60. În compartimentul nuclear al celulei:

1. se află fibre laxe de cromatină care se pot colora intens
2. au loc procese de transcriere și de replicare a informației genetice
3. se desfășoară fenomene de traducere genetică la eucariote
4. există o structură la periferia căreia sunt parțial asamblați ribozomii

III. PROBLEME

La întrebările 61-70, alegeți un singur răspuns din variantele propuse.

61. Pornind de la o celulă diploidă cu patru perechi de cromozomi au loc "n" diviziuni. Care este valoarea lui n, dacă în placa metafazică a tuturor celulelor rezultate în urma diviziunilor se află 64 de cromatide?

- A. n= 5
- B. n=4
- C. n=3
- D. n=2

62. Într-o familie, mama este purtătoare a genei pentru albinism și a celei pentru hemofilie. Știind că unul dintre copii este albinotic, dar nu manifestă hemofilie, iar tatăl are doar hemofilie, precizați:

- a. care este genotipul mamei
- b. care este genotipul tatălui
- c. genotipul posibil al copilului al cărui fenotip este precizat în enunț
- d. procentul copiilor posibil afectați de ambele maladii

Răspuns	a	b	c	d
A	$X^h Y A a$	$XX a a$	$XY a a$	33,33%
B	$X^h X A a$	$X^h Y A a$	$X^h X a a$	12,5%
C	$X^h X A a$	$X^h Y A a$	$XY a a$	6,25%
D	$XX a a$	$XY a a$	$XY A a$	12,5%

63. La unele rase de găini, genele ce determină distribuția culorii penajului sunt localizate în cromozomul Z, caracterul vărgat fiind dominant.

La încrucișarea unor găini complet albe cu cocoși vărgați, toți descendenții aveau penajul vărgat. Cocoșii și găinile din F_1 au fost încrucișați între ei și în F_2 s-au obținut găini vărgate și găini complet albe precum și cocoși vărgați. Determinați genotipurile formelor parentale și ale descendenților din F_1 și F_2 :

Răspuns	Genotipul găinilor parentale	Genotipul cocoșilor parentali	Genotipul cocoșilor din F ₁	Genotipul găinilor din F ₂
A	Z ^D W	Z ^D Z	ZZ	ZW
B	Z ^d W	Z ^D Z ^D	Z ^d Z ^d	Z ^d W, ZW
C	ZW	ZZ	Z ^d Z	Z ^d W
D	Z ^d W	Z ^D Z ^D	Z ^D Z ^d	Z ^D W, Z ^d W

64. Alegeți răspunsul corect pentru numărul de microtubuli din 5 celule animale interfazice lipsite de organite locomotorii, știind că microtubulii citoscheletului sunt de 1000 de ori mai numeroși decât cei din restul structurilor unei celule luate în calcul:

- A. 540540 microtubuli
- B. 405405 microtubuli
- C. 270270 microtubuli
- D. 135135 microtubuli

65. Rezistența ovăzului la tăciune (o ciupercă parazită) este determinată de o genă dominantă, iar sensibilitatea este determinată de o genă recesivă. Din încrucișarea unor plante de ovăz cu talie înaltă rezistente la tăciune cu plante de talie înaltă atacate de tăciune ar putea rezulta, următoarele probabilități:

- A. 50% plante rezistente și un sfert de plante cu talie mică, la încrucișarea unui dublu heterozigot cu o plantă atacată, indiferent de genotipul acesteia
- B. 100% plante cu talie înaltă indiferent de structura genotipică corespunzătoare fenotipului celor două plante
- C. 50% perechi gene recesive la încrucișarea plantelor dublu heterozigote cu o plantă atacată, simplu heterozigotă
- D. 50% plante sensibile la încrucișarea a două plante simplu heterozigote pentru perechi diferite de gene, la fel ca și din încrucișarea unor plante simplu heterozigote cu unele dublu homozigote

66. În cazul încrucișării unei femei cu buze subțiri și grupa sanguină A cu un bărbat cu buze groase și cu grupa sanguină B, probabilitatea obținerii unor copii cu următoarele fenotipuri este:

- A. 25% copii cu buze subțiri și 25% copii cu grup sanguin A dintr-un părinte dublu heterozigot și unul simplu heterozigot
- B. 100% copii cu buze groase, din care 50% cu grup sanguin codominant dacă ambii părinți sunt heterozigoți doar pentru un caracter
- C. 50% copii cu buze subțiri și 50% cu grup sanguin B din doi părinți simplu heterozigoți dar pentru caractere diferite
- D. 100% copii cu buze groase, din care 25% cu grup sanguin homozigot dominant, dacă mama și tatăl sunt heterozigoți pentru același caracter

67. Riscul genetic uzual pentru fiecare nou-născut de a avea în cariotip anumite gene "rele" este considerat de:

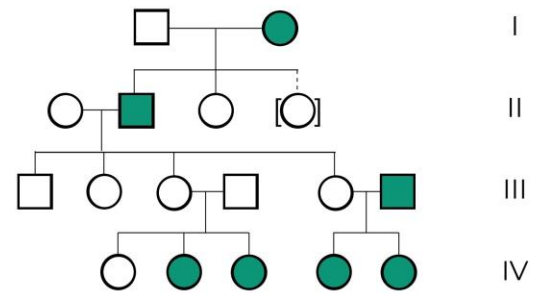
- A. 1/2 din băieți afectați, pentru fiecare părinte care manifestă maladii X- linkate
- B. 3: 4 pentru genele autozomal- recesive dacă ambii părinți sunt purtători
- C. 1/4 din fete sunt purtătoare, pentru fiecare părinte purtător de gene X- linkate
- D. 1: 4 pentru genele autozomal- dominante provenite de la un singur părinte

68. Într-o familie s-au născut mai mulți copii, din care 50% dintre copii au lobul urechii lipit, 50% dintre copii au păr ondulat, 50% dintre copii au lobul urechii liber și 50% dintre copii au păr drept. Părinții acestor copii ar putea avea următoarele fenotipuri:

- tatăl cu lobul urechii liber și păr drept, homozigot pentru ambele caractere și mama cu lobul urechii liber și păr drept
- mama cu lobul urechii liber și păr drept, heterozigotă pentru un caracter și tatăl cu lobul urechii lipit și păr drept
- tatăl cu lobul urechii liber și păr ondulat, heterozigot pentru ambele caractere și mama cu lobul urechii lipit și păr drept
- mama cu lobul urechii lipit și păr ondulat, heterozigotă pentru un caracter și tatăl cu lobul urechii lipit și păr drept

69. Studiați arborele genealogic alăturat și stabiliți varianta corectă de răspuns, știind că femeia din poziția 4 a celei de a 2-a generații a fost adoptată:

- este reprezentat modul de transmitere a unei boli sex-linkate deoarece bărbații moștenesc boala de la mamă
- genotipul femeii adoptate, care determină caracterul marcat în imagine, este obligatoriu identic cu al surorii sale din poziția 3
- un arbore genealogic de acest tip ar putea reprezenta modul de transmitere a caracterului de dolicocefalie
- se poate spune cu exactitate că toate femeile nemarcate cu verde din generația a III a și a IV au același genotip privind caracterul marcat în arborele genealogic



70. Pornind de la o celulă diploidă cu $2n=32$ cromozomi, dacă au loc 4 diviziuni mitotice succesive urmate de o diviziune meiotică, se pot obține:

- 16 celule haploide cu 512 cromozomi bicromatidici
- 64 celule haploide cu 1024 cromozomi monocromatidici
- 32 celule diploide cu 512 cromozomi monocromatidici
- 64 celule diploide cu 1024 cromozomi bicromatidici

Notă

Timp de lucru 3 ore. Toate subiectele sunt obligatorii.

În total se acordă 100 de puncte:

- 1 punct, pentru întrebările 1-60
- 3 puncte, pentru întrebările 61-70
- 10 puncte din oficiu.

SUCCES!