



OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE BIOLOGIE
BAIA MARE
19-25 aprilie 2017

PROBA TEORETICĂ

CLASA a XII-a

I. ALEGERE SIMPLĂ

La următoarele întrebări (1-30) alegeți un singur răspuns corect, din variantele propuse.

1. A introdus termenul de:

- A. nucleină- R. Altman
- B. operon- Erwin Schrödinger
- C. bioetică- Van Rensselaer Potter
- D. ereditate- W. Bateson

2. Cromozomul din perechea 9 nu are genele pentru:

- A. melanom, pe brațul p
- B. sistemul ABO în poziția q43
- C. melanom - CDKN2
- D. interferonii alfa, beta, gamma

3. Boala Parkinson și scleroza multiplă:

- A. se pot trata cu beta interferon
- B. sunt boli autoimune, cu predispoziție familială
- C. pot fi declanșate de intoxicațiile cu mercur
- D. se pot vindeca prin terapie genică cu L-dopa

4. Selectați afirmația adevărată:

- A. producția primară netă este diferența dintre cea brută și cea secundară
- B. producția primară brută reprezintă hrana disponibilă pentru fitofagi
- C. producția secundară este sporul total de biomasă al producătorilor
- D. producția primară poate fi influențată de către factorii edafici

5. Următoarele substanțe descompun stratul de ozon, mai puțin:

- A. metil-bromura
- B. cloroformul
- C. warfarinul
- D. clorofluorcarbura

6. *Pachypodium namaquanum* este:

- A. plantă ierboasă pe cale de dispariție
- B. specie din flora Madagascarului
- C. buruiiană care a invadat pășunile din Noua Caledonie
- D. plantă exotică invadatoare originară din Galapagos

7. Asociați caracterul morfologic cu tipul de determinism genetic:

- A. inteligența – poligenic
- B. gropița mentonieră – monogenic recesiv
- C. culoarea pielii – poligenic
- D. forma părului – monogenic X-linkat

8. Punțile de hidrogen dintre citozină și guanină sunt de tip:

- A. O—H···N; H···H—H; O···H—O
- B. C—H···O; N···H—O; N···H—N
- C. N—H···O; N···H—N; O···H—N
- D. O—H···N; N···H—N; O···H—O

9. Alegeți afirmația corectă referitoare la transcripție:

- A. fragmentul TATA inițiază procesul prin atașarea intensificatorului
- B. metilarea citozinei permite activarea secvențelor informaționale
- C. radicalii de oxigen interacționează cu ARN polimeraza și o activează
- D. ARNsn intervine în eliminarea intronilor din ARN-ul premesager

10. Antigenele HLA-DP și HLA-DM:

- A. determină respingerea transplantului în maximum 14 zile
- B. stimulează limfocitele B pentru sinteza de citokine
- C. conțin fragmente epitropice cu structură dimerică
- D. sunt codificate de gene ale cromozomului 6p

11. Virusul turbării și virusul poliomielitei:

- A. au 6 fibre de adeziune la nivelul capsidei
- B. au câte 8 molecule de acid nucleic
- C. conțin uracil în genomul viral
- D. se utilizează în tehnologia ADN-ului recombinat

12. În cazul unei celule bacteriene, pentru metabolizarea lactozei este necesară:

- A. recunoașterea promotorului de către ADN polimerază
- B. inactivarea genei operatoare de către inductor
- C. transcrierea genei reglatoare din structura operonului
- D. inactivarea represorului de către substrat

13. Exonii:

- A. alternează cu intronii în genomul mitocondrial
- B. sunt asamblați cu ajutorul ligazelor
- C. rămân în nucleu după transcripție
- D. conțin ARN cu secvențe înalt repetitive

14. Biopsia de corion:

- A. este o metodă de diagnoză postnatală
- B. permite doar analize de cariotip
- C. se practică când fătul are 7-8 luni
- D. permite depistarea sindromului Down

15. Situsurile fragile:

- A. conțin cromatină condensată în mitoză
- B. sunt doar la nivelul autozomilor
- C. pot avea forma unor structuri triradiale
- D. stau la originea unor cromozomi *d-min*

16. Proteinele histone de tip:

- A. H₁A și H₁B participă la formarea unui nucleosom
- B. H₂ formează complexul H–R cu nucleotidele ADN
- C. H₃ intră în alcătuirea unei structuri cu diametrul de circa 10 nm
- D. H₄ se fixează pe secvența de ADN linker

17. Virusurile lipsite de ARN:

- A. pot exista numai sub formă de provirus
- B. au material genetic exclusiv monocatenar
- C. pot dobândi variabilitate prin crossing-over
- D. mai poartă denumirea de reovirusuri

18. Factorul sigma:

- A. conține nucleotide complementare ADN-ului
- B. leagă ARN-polimeraza de catena de ADN
- C. rupe punțile de hidrogen și separă catenele ADN-ului
- D. intervine în încheierea transcripției

19. Plasmocitele:

- A. se diferențiază numai prin contact cu interleukina
- B. prezintă aparat Golgi dezvoltat
- C. formează prin mitoze populații celulare cu memorie
- D. fagocitează și lizează bacterii

20. Subunitatea mare a ribozomilor:

- A. conține ARNr care înconjoară octamerul proteic
- B. are 60 unități Svedberg în mitocondrii și cloroplaste
- C. conține ARN 28S ce formează aminoacil-sintetaza
- D. are locusul A în care se formează legătura peptidică

21. Comparativ cu ereditatea nucleară, în cea extranucleară diferă raportul:

- A. A+T/G+C
- B. G/C
- C. A+G/T+C
- D. A/T

22. Antigenul HLA-DR:

- A. este codificat de gene MHC de pe cromozomul 7
- B. este exprimat pe macrofage
- C. determină respingerea rapidă a transplantului
- D. aparține clasei I de antigeni

23. Celulele tumorale încep invadarea sistemului limfatic în stadiul:

- A. I
- B. II
- C. III
- D. IV

24. Stratul de ozon:

- A. poate fi descompus de unele pesticide
- B. se află la 60 de km de suprafața terestră
- C. prima dată s-a observat reducerea sa în 1985
- D. este distrus de carbonul eliberat de CFC

25. Oxidul de fier ca agent carcinogen acționează la nivelul:

- A. pielii
- B. tiroidei
- C. plămânilor
- D. oaselor

26. Genomica structurală:

- A. studiază evoluția organismelor vii
- B. cartează și secvențiază genomul
- C. a fost fondată de William Bateson
- D. descrie replicarea materialului genetic

27. Tumorile maligne:

- A. conțin celule cu inhibiție de contact exagerată
- B. sunt insensibile la interferon
- C. celulele lor sunt lipsite de aderență
- D. sunt lipsite de vase sangvine și limfatice

28. Replicarea celulelor canceroase:

- A. are loc de cel mult 50-60 de ori
- B. este însoțită de schimbări la nivelul plasmalemei
- C. se finalizează prin apoptoze
- D. este urmată de pierderea nucleului

29. O femeie cu genotip heterozigot caresuferă de o boală autozomal dominantă o poate transmite:

- A. numai fetelor
- B. unor fete și unor băieți
- C. numai băieților
- D. întregii sale descendențe

30. Sindromul Menkes are în comun cu:

- A. fenilcetonuria - determinarea înapoierii mentale
- B. sindromul Hunter – transmiterea autozomală
- C. galactozemia – transmiterea dominantă
- D. *hairy-pinna* – cromozomul pe care se află genele sale

II. Alegere grupată: la următoarele întrebări (31-60) răspundeți cu:

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

31. Gena factorului IX al coagulării:

- 1. este activă în hepatocite
- 2. prin mutație poate genera hemofilia B
- 3. poate fi inserată în AAV
- 4. este recesivă autozomală

32. Contribuie la formarea smogului:

- 1. anhidrida sulfuroasă
- 2. oxizii de azot
- 3. monoxidul de carbon
- 4. clorofluorocarburile

33. Schizofrenia:

1. are un determinism poligenic autozomal
2. se datorează mutației genei DYT1
3. este un caracter prag, ca și alcoolismul
4. se poate depista intrauterin prin tehnica FISH

34. Dintre autozomi, 13:

1. are satelit și aparține grupei E
2. supranumerar determină sindromul Patau
3. este comparabil ca dimensiuni cu Y
4. are cel mai mic număr de gene

35. Mutațiile care duc la activarea protooncogenelor pot fi:

1. induse de dioxină
2. punctiforme
3. induse de radiațiile alfa
4. translocării

36. La șoarece, ARNm matur pentru sinteza α -amilazei:

1. hepatice are secvența L-E2-E3-E4
2. are același precursor, indiferent de sediul sintezei
3. salivare conține 4 secvențe informaționale
4. începe cu codonul AUG, în exonul 1

37. Pot afecta sistemul nervos:

1. sulfura de carbon
2. metalele grele
3. pesticidele organofosforice
4. deșeurile POP

38. Unii bărbați cu talie peste 180 cm:

1. pot avea cariotip $2n=47, XYY$
2. pot proveni din spermatozoizi $n=22+YY$
3. pot fi hiperactivi, cu tendință de agresivitate
4. pot fi brevilini și brahicefali

39. Se pot trata:

1. cu celule stem- diabetul
2. cu interferon α - melanomul malign
3. prin terapie genică- anemia falciformă
4. cu lipopoliamide- phocomelia

40. Cromozomii umani din perechea a 5-a:

1. prin deleție 5q generează sindromul Cri du Chat
2. au trei regiuni pe brațul lung
3. conțin gena pentru neoplasmul multiplu endocrin
4. sunt submetacentrici ca și cei de la cimpanzeu

41. Despre electroforeză este adevărat că:

1. se utilizează în metoda Sanger
2. permite secvențierea ADN-ului *in vivo*
3. se poate folosi la separarea fragmentelor de ADN în gel de agaroză
4. se utilizează în studiul cromatinei sexuale

42. Identificați asocierile corecte:

1. sprâncenele subțiri- Ss
2. bărbie retrognată - BB
3. lobul urechii atașat- LI
4. nasulcâr- cc

43. Limfocitele B:

1. prezintă pe suprafața membranei IgD
2. devin plasmocite cu un aparat Golgi dezvoltat
3. sunt stimulate de interleukină
4. sunt implicate în imunitatea umorală

44. Memoria sau inteligența pot fi influențate de:

1. densitatea astrocitelor
2. mutații ale genelor pentru factorii de transcripție
3. gena Kibra și malnutriție
4. mutații ale genei CTSD din cromozomul 6

45. Afecțiunile degenerative ale sistemului nervos central:

1. sunt choreea Huntington și boala Tay- Sachs
2. sunt provocate și de infecția cu VSR
3. pot fi cauzate de oxizii de azot
4. sunt caracteristice bolii Marfan și sindromului Rett

46. Proteinele complementului:

1. sunt prezente în lichidul interstițial
2. pot fi legate de imunoglobulina G
3. facilitează fagocitoza agenților patogeni
4. se activează prin fixarea C9 de anticorp

47. Satelitul cromozomal:

1. este telomerul stabilizat de ARN-ul nuclear mic
2. conține regiunea NOR cu rol în orgnizarea nucleolului
3. se leagă prin kinetocor de cromozom
4. reprezintă o zonă heterocromatică

48. Raportul de 1,7 al brațelor se poate întâlni în cazul unui cromozom:

1. acrocentric
2. metacentric
3. telocentric
4. submetacentric

49. Printre vehiculele pentru transferul genelor de interes în celule se numără:

1. retrovirusurile
2. cromozomul YAC
3. adenovirusurile
4. lipozomii

50. Aminoacil-sintetaza are situs de recunoaștere pentru:

1. aminoacid
2. radical fosfat
3. ARNt
4. ARNm

51. Cele mai mici densități ale populației umane se înregistrează în:

1. America Centrală
2. centrul Australiei
3. sudul Asiei
4. nordul Canadei

52. Talasemia:

1. se poate trata prin metode de terapie genică
2. este determinată de scurtarea unei catene a hemoglobinei
3. se poate manifesta prin deformări scheletice
4. are tip de transmitere comun cu boala Tay-Sachs

53. Cromozomul 7:

1. conține gene pentru polipeptide ale TRC
2. este implicat în apariția cancerului de prostată
3. determină, prin deleție, sindromul Williams
4. provine din fuziunea a doi cromozomi de la cimpanzeu

54. Alela L^B implicată în determinarea grupei sanguine B:

1. are frecvență mare în Australia
2. este localizată pe cromozomul 9p34
3. codifică antigenele HLA-B
4. este foarte rară în America

55. Tehnica PCR este utilizată pentru:

1. clonarea genelor
2. diagnosticarea unor boli infecțioase
3. realizarea testelor de paternitate
4. identificarea unor trăsături genetice

56. În ARN, radicalul fosfat formează legături:

1. esterice cu pentozele
2. de hidrogen cu bazele azotate
3. covalente intracatenare
4. între cei doi C5 ai ribozelor învecinate

57. În electroforeza ADN se realizează:

1. denaturarea ireversibilă a ADN-ului
2. separarea fragmentelor în gel de agaroză
3. atașarea amorselor la secvența originală
4. vizualizarea fragmentelor sub forma unor benzi

58. La un bolnav cu *lupus erythematosus* există:

1. o supraproducție de antigeni
2. o cantitate mare de IgE
3. o producție scăzută de anticorpi
4. HLA ce nu identifică self de nonself

59. Sunt metode invazive de diagnostic prenatal:

1. puncția cordonului ombilical
2. ultrasonografia
3. biopsia țesutului corionic
4. analiza distanței simfiză pubiană - uter

60. Ploile acide:

1. cresc pH-ul râurilor
2. determină plantele să absoarbă metale toxice
3. îmbogățesc solul în azotați
4. blochează stomatele frunzelor

III. Probleme. La următoarele întrebări (61-70) alegeți răspunsul corect din variantele propuse.

61. Considerând că în catena ADN cu secvența de nucleotide:3'-GCCATGCAATTT-5' a avut loc adiția unei nucleotide cu citozină, în poziția 8, catena polipeptidică rezultată pe baza noii informații genetice conține:

- A. metionină
- B. 3 aminoacizi
- C. 4 aminoacizi
- D. fenilalanină

62. Un cuplu apelează la fertilizarea *in vitro*.Stabiliți următoarele:

- a) cauza probabilă care a condus la această decizie;
- b) procedurile aferente metodei de fertilizare *in vitro*;
- c) riscurile implicate.

	a)	b)	c)
A	inseminări artificiale nereușite	extragerea laparoscopică a zigotului	sarcini multiple
B	infertilitatea primară, după nașterea unui copil	embriotransfer	subdezvoltarea fetoșilor
C	femeia are trompele uterine blocate	incubarea zigoșilor circa 72 h	avort spontan
D	întreruperea legăturii dintre ovare	aplicarea unui tratament hormonal	afectarea structurii genetice a copilului

63. Într-o familie mama suferă de o boală genetică, iar tata de o altă boală genetică și au doi copii, un băiat bolnav de hemofilie și daltonism și o fată hemofilică. Despre această familie este adevărat că:

- A. tatăl este daltonist
- B. fata nu poartă nicio genă X-linkată
- C. mama este hemofilică și purtătoare a genei pentru daltonism
- D. mama este daltonistă și purtătoare a genei pentru hemofilie

64. Dacă un cuplu are un copil cu sindrom Jacobs, rahitism hipofosfatic rezistent la vitamina D și sindactilie, stabiliți următoarele:

- a) numărul de cromozomi din celulele somatice ale copilului;
- b) tipul de mutație care a dus la apariția sindactiliei;
- c) structura genetică a părinților pentru sindactilie și pentru rahitism.

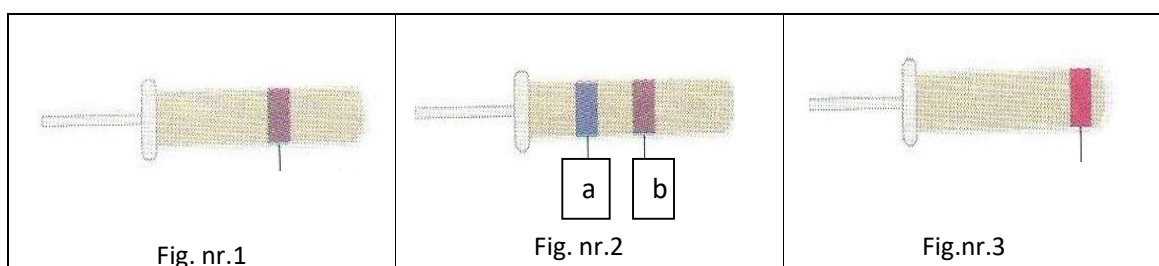
	a)	b)	c)
A.	44 autozomi	mutație dominantă	SsșiSs; X ^A Y și XX
B.	47 de cromozomi	mutație recesivă	ssșiis; XY și X ^A X ^A
C.	3 heterozomi	mutație autozomală	SS șiis; XY și XX ^A
D.	un cromozom X	mutație genică	ssșiis; X ^A Y și XX ^A

65. Analiza citogenetică a celulelor tumorale recoltate de la un bărbat a evidențiat cromozomi restructurați. Să se precizeze:

- tipul posibil de cancer de care suferă bărbatul;
- tipul posibil de mutație care a generat cancerul;
- posibillii agenți carcinogeni.

	a)	b)	c)
A.	tumorătesticulară	izocromozom 12p	chloroquine
B.	cancer pulmonar SCLC	deleție 3p, 9p, 17p	cadmiu
C.	liposarcommixoid	cromozominelar 17	molibden
D.	melanom malign	trisomie 7	dioxină

66. Figurile de mai jos reprezintă recipientele de centrifugare, în care Meselson și Stahl au observat dispunerea ADN-ului în benzi mai apropiate sau mai îndepărtate de centru, în funcție de densitatea lor. Alegeți răspunsul corect referitor la ordinea în care s-au observat diversele tipuri de benzi în recipientele de centrifugare și tipul de ADN din fiecare bandă, în funcție de izotopii de N încorporați în catene.

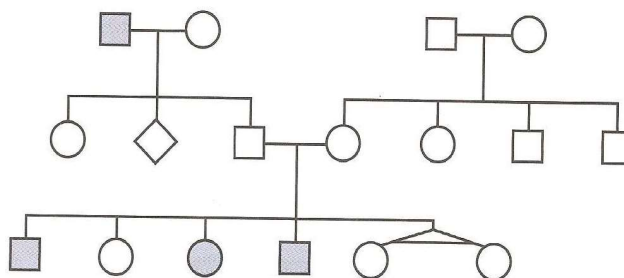


- fig. nr. 3($^{14}\text{N}/^{14}\text{N}$) - fig. nr. 2 (banda a - $^{14}\text{N}/^{15}\text{N}$; banda b - $^{15}\text{N}/^{15}\text{N}$) - fig. nr. 1($^{15}\text{N}/^{15}\text{N}$)
- fig. nr. 1($^{15}\text{N}/^{15}\text{N}$) - fig. nr. 3($^{14}\text{N}/^{14}\text{N}$) - fig. nr. 2(banda a - $^{14}\text{N}/^{15}\text{N}$; banda b - $^{15}\text{N}/^{15}\text{N}$)
- fig. nr. 3($^{15}\text{N}/^{15}\text{N}$) - fig. nr. 1($^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$) - fig. nr. 2(banda a - $^{14}\text{N}/^{14}\text{N}$; banda b - $^{14}\text{N}/^{15}\text{N}$)
- fig. nr. 2(banda a - $^{15}\text{N}/^{15}\text{N}$; banda b - $^{14}\text{N}/^{15}\text{N}$) - fig. nr. 1($^{14}\text{N}/^{15}\text{N}$) - fig. nr. 3($^{14}\text{N}/^{14}\text{N}$)

67. Să presupunem că în experimentul de mai sus, în primul mediu de cultură cu ^{15}N , au fost inițial 1000 de bacterii *E. coli*. După trei cicluri de replicare s-a prelevat o probă pentru centrifugare, conținând 20% bacterii, restul transferându-se pe al doilea mediu de cultură cu ^{14}N . După trei cicluri de replicare, se centrifughează tot materialul bacterian. Stabiliți numărul catenelor ce conțin cei doi izotopi de N din materialul centrifugat a doua oară.

- 6400 catene ^{15}N ; 44800 catene ^{14}N
- 12800 catene ^{14}N și 38400 catene ^{15}N
- 51200 catene ^{14}N și 51200 catene ^{15}N
- 12800 catene ^{15}N și 89600 catene ^{14}N

68. Cunoscându-se indivizii bolnavi dintr-o familie, s-a realizat arborele genealogic de mai jos.



Stabiliți tipul de transmitere a acestei maladii și identificați maladia de care ar putea suferi unii membri ai acestei familii.

- A. autozomal; polidactilie
- B. heterozomal X; hipofosfatazemie
- C. recesiv; fenilcetonuria
- D. dominant; boala Marfan

69. În familia al cărei arbore genealogic este reprezentat mai sus, numărul total de exemplare în care se află gena mutantă este de:

- A. 4
- B. cel mult 9
- C. 8
- D. cel puțin 13

70. Se dă o moleculă de ADN bicatenar și una de ARN, complementară ADN-ului. Analizând compoziția în baze azotate a moleculelor de ADN și ARN, se obțin datele de mai jos:

	Raport nucleotide	ADN	ARN
I	A+G/T+C	1	
II	A+T/C+G	1,2	
III	A+G/U+C		1,3
IV	A+U/C+G		1,2

Se poate deduce că molecula de ARN este monocatenară analizând datele de pe rândul:

- A. I
- B. II
- C. III
- D. IV

Notă: Timp de lucru 3 ore. Toate subiectele sunt obligatorii.

În total se acordă 100 de puncte: pentru întrebările 1-60 câte 1 punct; pentru întrebările 61-70 câte 3 puncte; 10 puncte din oficiu.

SUCCES !