

PROBA TEORETICĂ

CLASA a XII-a

SUBIECTE:

I. ALEGERE SIMPLĂ

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

1. În molecula de acid nucleic a virusului turbării, se stabilesc următoarele legături:

- A. N9 al guaninei – C3 al pentozei
- B. N3 al timinei – C1 al pentozei
- C. N1 al adeninei – N1 al timinei
- D. N9 al adeninei – C1 al pentozei

2. Fagul MS2 spre deosebire de T2:

- A. are un genom segmentat izocapsidic
- B. prezintă 6 fibre de adeziune proteice
- C. are 4 gene și conține 2,6 oxipirimidină
- D. conține 5-hidroxi-metilcitozină

3. Este adevărat despre bacterii, cu o excepție:

- A. *Haemophilus influenzae* are în genom peste 4000 de gene
- B. în genomul de la *E.coli* gena *trp* se află în vecinătatea punctului TER
- C. transcripția unei gene necesită intervenția unei dezoxiribonucleaze
- D. complexul CAP-AMPc este specific operonului *trp*

4. Unele ribovirusuri:

- A. conțin în moleculă legături duble/triple de hidrogen - parvovirusurile
- B. sunt vectori lipozomali pentru transferul interspecific al genelor
- C. formează hibridi moleculari ARN-ADN, cu caracter temporar
- D. produc marmorarea frunzelor de tutun și crizanteme

5. La diferite nevertebrate reglajul genetic se poate realiza prin:

- A. intervenția genelor homeotice, în dezvoltarea filogenetică individuală
- B. excluderea anumitor segmente eucromatice din toți cromozomii
- C. heterocromatinizarea integrală a genomului de origine paternă
- D. maturarea diferențiată a ARN premesager pentru β -amilază

6. O fibră de cromatină conține 84 de histone H₃. Câte ture complete de spirală realizează această fibră în modelul solenoidului:

- A. 14
- B. 42
- C. 7
- D. 21

7. Diferite tipuri de ARN, au următoarele roluri, cu excepția:

- A. facilitează faza a doua a translației - ARN28S
- B. menține stabilitatea telomerilor - ARNsn
- C. inactivează cromozomul X matern - miARNs
- D. distruge ARNm nociv din celulele mutante - ARNi

8. În diagnosticul prenatal se poate folosi amniocenteza urmată de analiza cariotipului pentru identificarea unor anomalii, precum:

- A. mozaicism cromozomal
- B. porfirie variegată
- C. boala Tay - Sachs
- D. sindrom Rett

9. Antigenii HLA II:

- A. pot fi exprimați pe suprafața membranei neuronale
- B. sunt antigeni tari ce prezintă molecule nonself
- C. pot expune resturi ale bacteriilor fagocitate
- D. se testează prin reacția de amestec limfocitar FISH

10. Genele complexului MHC se pot transmite linkat cu gene implicate în determinismul altor caractere, precum:

- A. CTSD – inteligență
- B. CYLN2 – hipersociabilitate
- C. IGF2R – inteligență
- D. GTF21 – hipersocialibilitate

11. Analiza Doppler este utilizată pentru:

- A. recoltarea și analiza lichidului amniotic
- B. evaluarea vitezei sângelui în circulația fetală
- C. determinarea vârstei sarcinii
- D. identificarea unor anomalii numerice cromozomale

12. Este boală X-linkată dominantă:

- A. sindromul Hunter
- B. neurofibromatoza
- C. hipofosfatazemia
- D. boala Tay-Sachs

13. Celulele stem totipotente:

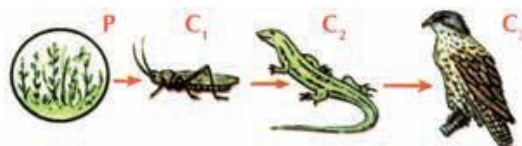
- A. sunt prezente în ficat
- B. se formează din mezoderm
- C. pot dezvolta un embrion
- D. se multiplică prin meioză

14. Conform lui Fulker, inteligența:

- A. este un caracter monogenic
- B. este determinată de cca 22 loci genici
- C. se transmite Y- linkat
- D. are o heritabilitate de aproximativ 40%

15. Analizați lanțul trofic din imagine și precizați ce impact ar avea o scădere drastică a populației de C₂:

- A. defolierea intensă a plantelor
- B. intensificarea mineralizării biomasei
- C. eficientizarea fotosintezei
- D. creșterea numărului de păsări răpitoare



16. Saturnismul este o boală cronică indusă de intoxicația cu:

- A. sulf
- B. cadmiu
- C. molibden
- D. plumb

17. Speciile de mamifere care au dispărut complet din fauna României sunt:

- A. marmota alpină, vulturul pleșuv sur
- B. râsul, capra neagră, dropia
- C. bourul, tarpanul, antilopa de stepă
- D. capra ibex, cerbul de Barabaria, râsul

18. Codonul UGA are un rol diferit în genomul nuclear față de cel mitocondrial, pentru că:

- A. mitocondriile nu utilizează codoni STOP
- B. au apărut mutații care au modificat funcția sa
- C. mitocondriile nu folosesc ARNm pentru sinteza proteinelor
- D. anumite nucleotide s-au suprapus, dobândind altă semnificație

19. Producția primară netă a unui ecosistem de pădure:

- A. conține energia necesară reproducerii vegetale
- B. este energia scăzută din producția primară brută a consumatorilor
- C. reprezintă biomasa acelui ecosistem la un moment dat
- D. aprovizionează cu energie nivelul consumatorilor primari

20. Factorii edafici sunt:

- A. factorii de poluare chimică din zonele industrializate
- B. specifici ecosistemelor naturale terestre
- C. influențați de activitatea descompunătorilor
- D. latitudinea, longitudinea și altitudinea

21. Specie dispărută din România este:

- A. *Rupicapra rupicapra*
- B. *Lepomis gibbosus*
- C. *Capra ibex*
- D. *Lonicera japonica*

22. Fenomenul de amplificare biologică în ecosistem reprezintă o creștere a:

- A. consumului energetic de la producători spre ultimii consumatori
- B. concentrațiilor poluanților de-a lungul verigilor unui lanț trofic
- C. acumulării în atmosferă a CO₂ și a altor gaze cu efect de seră
- D. poluării biologice în ecosisteme antropice proporțional cu mărimea lor

23. Luxația congenitală de șold este o maladie care:

- A. se transmite după legile mendeliene
- B. are determinism poligenic
- C. este provocată de o deleție
- D. apare în urma unei monosomii somatice

24. Exonii:

- A. alternează cu intronii în genomul mitocondrial
- B. conțin ARN cu secvențe înalt repetitive
- C. rămân în nucleu după transcripție
- D. sunt prezenți în ARNm precursor și ARNm matur

25. Boala Marfan:

- A. se manifestă prin apariția petelor de culoarea cafelei cu lapte pe piele
- B. se moștenește de la tatăl homozigot, dacă mama este sănătoasă
- C. apare în urma unei mutații care influențează sinteza unei proteine
- D. apare numai în familii în care ambii părinți sunt purtători ai genei mutante

26. Sindromul Menkes este o afecțiune determinată de o mutație:

- A. genică autozomală
- B. numerică de tip aneuploidie
- C. genică heterozomală
- D. cromozomală de tip deleție

27. Referitor la genomul mitocondrial uman este adevărat:

- A. 25% din totalul genelor codifică ARNt
- B. conține 22 gene care codifică ARNr
- C. 75% din ADN codifică pseudogene
- D. conține 13 gene care codifică polipeptide

28. Retinoblastomul:

- A. apare din cauza unei gene supresoare tumorale active
- B. poate să apară în urma mutațiilor antioncogenelor
- C. se manifestă ca urmare a unei mutații silențioase
- D. în toate cazurile există o predispoziție genetică la boală

29. Alegeți asocierea corectă dintre agenții teratogeni și cele mai comune efecte ale acestora:

- A. streptomycină – surditate
- B. thalidomidă – hipotiroidism
- C. Toxoplasma – focomelie
- D. Cytomegalovirus – virilizare

30. În carcinomul rectal celulele canceroase, în stadiul:

- A. 0 - încă nu și-au făcut apariția
- B. I - ajung până la stratul muscular
- C. II - pătrund în vasele limfatice
- D. III - migrează din ganglionii limfatici în alte organe

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. Alegeți afirmațiile adevărate despre ARN:

- 1. ARNt - în celula vie are brațele T și D răsucite în jurul unui ax central
- 2. ARNr - se află în citoplasmă și organite precum mitocondrii, plasmide
- 3. ARNt - este sintetizat de gene ce au suferit amplificare genică
- 4. ARNr - 18 S intră în structura enzimei peptidil-transferaza

32. Metionina este codificată de următorii codoni în mitocondrii:

- 1. AAU
- 2. AUU
- 3. AGU
- 4. AUA

33. În nucleu:

- 1. se poate observa heterocromatină în interfază
- 2. se află material viral sub formă de virusuri vegetative
- 3. au loc procese ale reglajului genetic pe termen scurt
- 4. se cuplează represorul cu operatorul în reglajul inductibil

34. Enhancerii:

- 1. sunt proteine activatoare
- 2. reprezintă secvențe de ADN
- 3. au rol direct în intensificarea translației
- 4. pot activa o genă de la distanță

35. Despre următoarele enzime este adevărat că:

1. ADN-topoizomeraza taie și leagă catene de ADN
2. ADN-helicaza are acțiune urmată de cea a proteinelor SSB
3. ARN-polimeraza este de trei tipuri la eucariote
4. ADN-giraza intră în structura primozomului

36. ADN-polimeraza Taq, la fel ca ADN-polimeraza III:

1. necesită primer ARN pentru inițierea replicării
2. acționează la nivelul furcii de replicare
3. realizează replicare continuă și discontinuă
4. atașează nucleotide la capătul 3' al catenei fiice

37. Prin tehnici de bandare se evidențiază la nivelul cromozomilor benzi:

1. G – predomină guanina și citozina
2. R – predomină citozina și guanina
3. T – predomină timina și uracilul
4. Q – predomină adenina și timina

38. În reglajul genetic, prelucrările posttranslaționale ale proteinelor presupun:

1. fosforilări sau glicozilări enzimatic
2. plieri sau răsuciri în spirală cu efect activator
3. acțiunea ubiquitinei și a proteosomilor
4. degradarea moleculelor de ARNm translate

39. Despre scleroza multiplă este adevărat că:

1. este o boală autoimună ca scleroderma
2. poate fi tratată cu interferon de tip beta
3. poate fi declanșată de intoxicația cu mercur
4. este însoțită de tulburări neurologice

40. Referitor la cromozomul X:

1. bandarea cu quinacrină, evidențiază secvențe bogate în G-C
2. conține gena X-IST, pe brațul lung, regiunea 1, banda 3
3. supranumerar, este asociat cu sindroamele Rett și Hunter
4. este unic în celulele somatice la femeile cu sindromul Turner

41. Inteligența umană este un caracter:

1. determinat și de gena CTSD din cromozomul 11
2. de tip cantitativ, cu distribuție gaussiană în populație
3. determinat de mai multe gene, din cromozomi diferiți
4. afectat în cazul persoanelor cu sindrom Menkes

42. Apoptoza:

1. are loc exclusiv în timpul embriogenezei
2. presupune colapsul cromatinian
3. începe cu formarea corpilor apoptici
4. poate fi declanșată și de antioncogene - TSG

43. Cromozomul 2 uman:

1. se poate scurta printr-o deleție p37
2. poate fi implicat în apariția unui sarcom
3. poate deveni inelar, în cazul liposarcomului
4. este submetacentric, ca și cromozomul 4

44. Trisomiile și delețiile:

1. pot fi identificate prenatal
2. pot genera cancer de sân
3. pot genera întârziere mintală
4. pot fi genice sau cromozomiale

45. Prin tehnici de diagnostic prenatal se pot depista/evalua:

1. infecții virale ale fătului - puncție cordon ombilical
2. viteza sângelui în circulația placentară - analiza Doppler
3. anomalii genetice metabolice - biopsia țesutului din corion
4. volumul lichidului amniotic - ultrasonografia

46. Într-un cuplu în care mama are genotipul pentru culoarea ochilor O_2O_3 , iar tatăl O_1O_2 , descendenții lor pot avea:

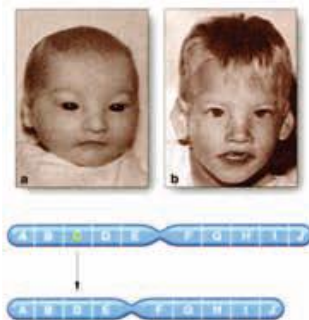
1. ochi verzi - 75%
2. ochi căprui deschis - 50%
3. ochi albaștri - 25%
4. ochi căprui - 25%

47. Protooncogenele pot fi activate prin:

1. inserții provirale
2. mutații punctiforme
3. amplificări genice
4. translocatii

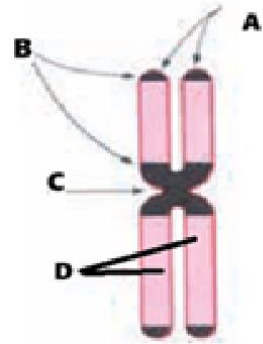
48. Alegeți răspunsul corect în legătură cu sindromul prezentat în imagine:

1. este determinat de o deleție 5p
2. este o anomalie structurală cromozomală
3. se manifestă prin malformații faciale
4. este efectul unei aneuploidii



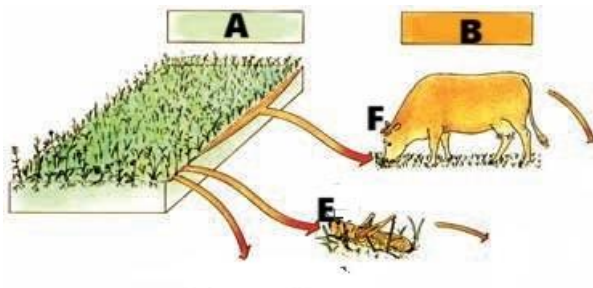
49. Pentru cromozomul prezentat în imagine sunt corecte asocierile:

1. B - regiuni care conțin ADN nerepetitiv, genetic activ
2. C - asigură repartizarea egală a cromozomilor monocromatidici în celulele fiice
3. D - regiuni cu secvențe de ADN care nu pot fi transcrise
4. A - regiuni necesare pentru replicația și stabilitatea cromozomului



50. Analizați imaginea și identificați afirmația/afirmațiile corecte:

1. F și E consumatori care contribuie la producția secundară
2. A - producție primară care scade dacă se reduce intensitatea fotosintezei
3. B - producție secundară rezultată din asimilația realizată de organisme heterotrofe
4. E - consumator care acumulează mai puțină biomasă la nivel individual decât F



51. Imunoglobulinele:

1. au regiuni constante ce reprezintă siturile de combinare cu antigenii
2. conțin două lanțuri polinucleotidice grele (440-550 aminoacizi)
3. în funcție de lanțurile ușoare au fost notate A, G, M, D, E
4. de tip G și M se întâlnesc în lichide circulante precum sânge și limfă

52. Referitor la anticorpi este adevărat sunt:

1. produși de plasmocite
2. o categorie specială de citochine
3. de origine proteică
4. codificați de complexul major de histocompatibilitate

53. Despre genele complexului major de histocompatibilitate la om se poate afirma:

1. apar pe suprafața membranelor a fiecărei celule
2. se află într-un cromozom din grupa C
3. se combină cu anticorpi în cazul grefelor străine
4. codifică proteine care marchează celulele proprii

54. Autoimunitatea:

1. poate fi indusă prin transferul de anticorpi de la fată la mamă
2. poate fi rezultatul modificării structurii unui antigen propriu
3. este indusă de antigeni self de origine exogenă
4. apare când sistemul imunitar reacționează contra propriilor țesuturi

55. Proteinele sistemului complementului uman:

1. pot fi activate și de IgM
2. sunt implicate în reacții în lanț
3. sunt prezente și în lichidul interstițial
4. sunt anticorpi monoclonali

56. Interferonul gamma (γ):

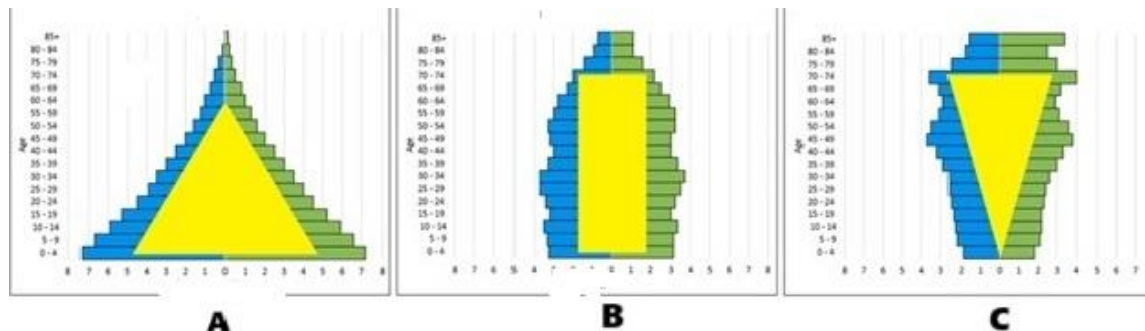
1. ajută la activarea macrofagelor
2. are o structură chimică de tip dimer
3. împiedică dezvoltarea celulelor tumorale
4. este o glicoproteină secretată de celulele corpului

57. O populație are premise de creștere când:

1. numărul femelelor este mai mic decât al masculilor
2. numărul masculilor este mai mic decât al femelelor
3. indivizii de vârstă reproductivă sunt predominanți
4. predomină indivizii de vârstă prereproductivă

58. Conform unor statistici, Japonia are o populație în scădere, Noua Zeelandă are o populație relativ stabilă iar Etiopia are o populație în creștere. Analizați graficele de mai jos și alegeți asocierile corecte, știind că fiecare țară este notată cu o literă, iar culoarea albastră de pe grafic este pentru sexul masculin și cea verde pentru sexul feminin.

1. A - Etiopia, B - Noua Zeelandă
2. B - Japonia, C - Etiopia
3. C - Japonia, A - Etiopia
4. A - Japonia, C - Noua Zeelandă



59. Referitor la FIV, este adevărat că:

1. este indicată când trompele uterine la femei sunt blocate
2. laparoscopia transvaginală este utilizată pentru extracția ovocitelor
3. la două săptămâni de la embriotransfer se efectuează testul de sarcină
4. necesită spitalizare deoarece crește riscul malformațiilor fetale

60. Genele supresoare ale tumorilor:

1. contribuie la reglarea pozitivă a ciclului celular
2. codifică unele proteine cu rol în stimularea creșterii
3. intervin în supresia unei antioncogene
4. codifică proteine cu rol în apoptoză

III. PROBLEME

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

61. Un segment de ADN are următoarea succesiune de nucleotide:

5'ACCACGGTATCCGAATAAATGCCGGATTAC3'

S-au produs patru serii de mutații pornind de la secvența inițială, astfel:

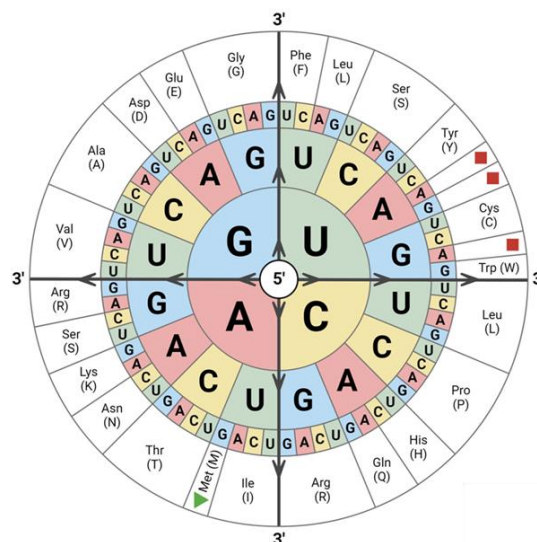
- I. 5'ACCACGGGATCCGAATAAATGCCGGATTAC3'
- II. 5'ACCACGTATCCAGAATAAATGCCGGATTAC3'
- III. 5'ACCACGGTATCCGAAGTAAATCCGGATTAC3'
- IV. 5'ACCTCGGTATCCGAATAAATGCCGGTTTAC3'

Alegeți varianta corectă de răspuns referitoare la efectele pe care le-au indus cele patru serii de mutații, știind că nicio mutație nu a avut efect silențios:

- A. I- o substituție ce afectează structura unei singure catene polipeptidice; IV- două substituții ce afectează structura unei singure catene polipeptidice
- B. I- o deleție și o adiție ce afectează structura a două catene polipeptidice; II- o deleție și o adiție, ambele afectând structura unei singure catene polipeptidice;
- C. II - o deleție și o adiție, fiecare afectând structura câte unei catene polipeptidice; III- o inversie ce implică doi codoni;
- D. III- o inversie care afectează numărul și structura catenelor polipeptidice; IV- două substituții ce afectează structura a două catene polipeptidice;

62. În catena ADN cu secvența de nucleotide: 3'-TACGGTCAATTGACGCATT-5' a avut loc deleția nucleotidei din poziția 16 iar catena polipeptidică rezultată pe baza noii informații genetice conține un anumit număr de aminoacizi. Care dintre următoarele variante este corectă?

- A. 5 aminoacizi -Metionină - Treonină- Valină - Asparagină – Serină
- B. 6 aminoacizi - Metionină - Prolină - Valină - Asparagină - Cisteină - Valină
- C. 6 aminoacizi - Metionină - Prolină - Valină – Asparagină-Serină-Valină
- D. 5 aminoacizi- Metionină - Prolină - Valină - Asparagină – Cisteină



63. O fibră de cromatină are în total 269 de molecule de proteine histonice.

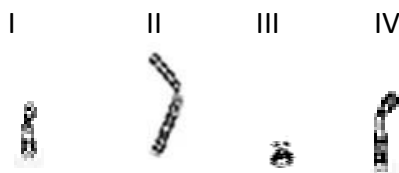
- a) Alegeți răspunsul corect legat de heterocromatină;
- b) Alegeți caracteristica corectă a nucleosomului;
- c) Alegeți valorile corecte referitoare la numărul de nucleosomi și de proteine histonice H₁;

	a)	b)	c)
A.	este prezentă la nivelul corpusculului Barr	are pe suprafața sa două spire de ADN	30 de nucleosomi și 29 H ₁
B.	nu conține baze azotate metilate	este unitatea structurală a fibrei de cromatină	29 nucleosomi și 30 H ₁
C.	conține ADN repetitiv, non-informațional	are forma unui cilindru, cu diametrul de 5,5 nm	31 nucleosomi și 30 H ₁
D.	se replică timpuriu, la începutul perioadei S a ciclului celular	are 2 molecule H ₂ A, 2 molecule H ₂ B, 2 molecule H ₃ și 2 molecule H ₄	29 nucleosomi și 32 H ₁

64. Segmentul de ADN bicatenar corespunzător genei bradikininei conține 96 de nucleotide, dintre care în alcătuirea intronilor intră cinci cu adenină și zece cu guanină. Câți aminoacizi conține bradikinina, dacă, după sinteza proteică, metionina este eliminată din lanț?

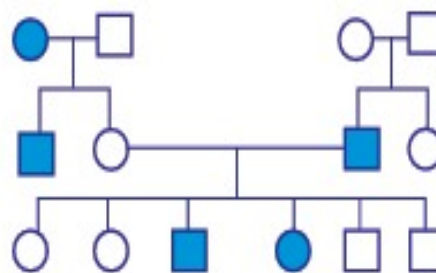
- A. 12
- B. 16
- C. 9
- D. 10

65. Structurile notate cu I – IV din figura alăturată reprezintă cromozomi din patru grupe diferite. Alegeți varianta de răspuns care cuprinde grupul de asocieri posibile referitoare la cromozom - grupa sa - caracteristici/ maladii posibile pe care le poate determina.



- A. I - D - în trisomie nu permite o durată de viață mai mare de 4 luni; II - A - suferă deleții ce determină cri-du-chat; III - G - se poate dubla în sindromul Jacobs; IV - C - poate suferi deleții ce duc la hipersociabilitate
- B. I - E - în trisomie determină sindromul Edwards; II - C - conține gene pentru determinismul grupelor de sânge; III - G - leucemie cronică mieloidă prin translocatie; IV - A - conține gene pentru catenele gamma TRC
- C. I - E - o genă BRCA pentru cancer mamar asociat cu cancer ovarian; II - A - rabdosarcom alveolar printr-o translocatie; III - G - o genă pentru tumori benigne pe nervii acustico - vestibulari; IV - C - genă pentru distonie pe brațul lung
- D. I - D - limfomul Burkitt; II - A - gena pentru catena gamma a receptorilor de antigen de pe suprafața limfocitelor T ; III - G - hairy pinna; IV - C - gena MEN2A pentru neoplasm endocrin multiplu

66. Figura alăturată reprezintă arborele genealogic al unei familii reconstituit pe parcursul a trei generații, în care sunt marcați membrii care suferă de o maladie genetică. Maladia prezentă la membrii acestei familii poate fi:



- A. tirozinoză sau daltonism
- B. distrofie musculară Duchenne sau neurofibromatoză
- C. galactozemie sau sindrom Rett
- D. porfirie variegată sau sindrom oro-digito-facial

67. Prin terapie genică pot fi înlocuite/ corectate gene mutante, disfuncționale, în scopul tratării unor boli. Alegeți varianta corectă referitoare la:

- a) terapia genică cu celule stem
- b) vectorii utilizați pentru transferul și inserarea genelor normale în celulele afectate
- c) boli cu afectare hematologică și tipurile de terapie genică

	a)	b)	c)
A.	celulele totipotente se obțin din gastrula	structuri sferice formate din ADN și lipopoliamide	anemia falciformă - corecția genei β a hemoglobinei
B.	din celule stem pluripotente se obțin clone tisulare	retrovirusuri cu ARN monocatenar - numai în timpul mitozei celulei gazdă	anemia aplastică - transplant măduva hematogenă - celule stem
C.	în măduva hematogenă se află celule multipotente	liposomul pBR322 recombinat genetic	talasemia - exprimarea genei globinei normale
D.	transplantul izogenic nu determină activarea limfocitelor Tc	virusuri cu ADN bicatenar - inclusiv în interfaza celulei gazdă	hipertensiune - corecția genelor pentru vasodilatație

68. Poluanții din apă, sol și atmosferă pot fi agenți teratogeni, mutageni, pot genera diverse boli. Alegeți varianta corectă referitoare la:

- a) metalele grele și impactul lor asupra sistemelor de organe
- b) agenții carcinogeni și diferite tipuri de cancer
- c) tipuri de poluanți și sursele de poluare

	a)	b)	c)
A.	molibden – afectare hepatică și osoasă	progestine – leucemie	PCB (pesticide organoclorurate) - agricultura intensivă
B.	plumb – afectare renală	arsenic - cancer hepatic	clorură de metilen – vopsitorii
C.	mercur – afecțiuni cardiace și nervoase	azbest- cancer pulmonar	SO ₂ , NO ₂ , warfarin - ploile acide
D.	crom – întârziere în dezvoltare	sulfați – sindromul "copilului albastru"	deșeuri POP- procese industriale

69. Într-un ecosistem acvatic, consumul respirator reprezintă 65% din producția primară netă, care este de 300 tone. Care este valoarea producției secundare, dacă aceasta reprezintă 80% din producția primară brută?

- A. 495 t
- B. 105 t
- C. 369 t
- D. 396 t

70. Un băiețel cu lobul urechii atașate, cu nas roman și păr buclat poate să se nască într-o familie unde mama are:

- A. lob liber, nas roman și păr ușor ondulat, iar tatăl are lob atașat, nas grec și păr buclat spre creț
- B. lob atașat, nas grec, păr neted, iar tatăl are lob liber, nas grec și păr ondulat
- C. lob atașat, nas roman, păr buclat, iar tatăl are lob atașat, nas cârn și păr neted
- D. lob liber, nas cârn și păr ondulat, iar tatăl are lob atașat, nas grec și păr buclat

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 !