

OLIMPIADA DE BIOLOGIE

Etapa județeană/a sectoarelor municipiului București

6 martie 2026

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. Referitor la compoziția chimică a materiei vii este adevărat că:

- A. proteinele sunt molecule mari formate din acizi nucleici
- B. amidonul este principalul glucid de rezervă din celula animală
- C. anticorpii, hemoglobina, collagenul și keratina aparțin proteinelor
- D. chitina este principalul lipid din scheletul insectelor și peretele fungic

2. Despre substanțele membranare este adevărat că:

- A. glucidele se fixează pe lipide și proteine pe partea internă a membranei
- B. polii hidrofilii ai lipidelor se află la exteriorul membranei, formând legături de H cu apa
- C. proteinele sunt dispuse în două straturi, între care se află molecule de colesterol
- D. polii hidrofobi ai lipidelor permit trecerea apei și a substanțelor hidrosolubile

3. Plastidele:

- A. conțin clorofilă indiferent de tipul lor
- B. sunt specifice celulei procariote
- C. conțin ADN, ca și ribozomii
- D. se pot întâlni în rădăcinile plantei

4. Deoarece substanța A a intrat pasiv în celulă, despre substanța A este adevărat că:

- A. era mai concentrată în mediul din interiorul celulei
- B. transportul ei s-a făcut printr-o proteină de tip pompă
- C. a devenit mai concentrată intracelular decât extracelular
- D. a traversat părțile hidrofobe și hidrofile ale membranei

5. Organit în structura căruia se află fosfolipide este:

- A. ribozomul
- B. lizozomul
- C. peretele celular
- D. citoscheletul

6. Celulele procariote, ca și cele eucariote:

- A. au materialul genetic de tip ADN circular dispus în nucleoplasmă
- B. prezintă o capsulă polizaharidică la exteriorul peretelui celular
- C. conțin citoplasmă cu citoschelet, curenți citoplasmatici și organite
- D. au structuri membranare ce asigură funcția respiratorie celulară

7. Alege afirmația corectă referitoare la mitocondrii:

- A. între membranele lor conțin enzimele ciclului Krebs
- B. în criste au plasmagene, parte a eredității nucleare
- C. pe tilacoidele lor prezintă enzime oxidoreductoare
- D. cele din interiorul celulelor hepatice sunt mai numeroase

8. Peretele celular vegetal:

- A. are un matrix alcătuit din molecule lungi celulozice
- B. este impermeabil pentru substanțele solubile în apă
- C. conține o lamelă mijlocie alcătuită din pectine și cutine
- D. este polizaharidic și poate fi impregnat cu sporopolenine

9. Mutațiile genice:

- A. pot fi evidențiate prin tehnici speciale de analiză de cariotip
- B. implică modificări de tip translocatii de segmente cromozomiale
- C. determină creșterea variabilității populațiilor de plante și animale
- D. provoacă apariția unor maladii cu caracter recesiv precum brahicefalia

10. Aloploidia:

- A. reprezintă modificarea inexactă a setului haploid de cromozomi
- B. apare ca o consecință a blocării activității fusului de diviziune în interfază
- C. constă în multiplicarea artificială a numărului de cromozomi din individ
- D. se poate realiza prin hibridarea indivizilor din două specii distincte dar înrudite

11. Sex heterogametice feminin are:

- A. spanacul
- B. omul
- C. porumbelul
- D. calul

12. Particularitate fiziologică a mezozomului bacterian este:

- A. complexitatea organizării sale
- B. implicarea sa în respirația celulei
- C. proveniența sa din plasmalema
- D. forma sa veziculară caracteristică

13. Centrul celular:

- A. se replică la începutul metafazei diviziunii mitotice
- B. este situat în mijlocul tuturor celulelor vegetale
- C. generează fusul de diviziune la ciuperci inferioare
- D. este format din doi centrioli dispuși paralel la fiecare pol

14. Enzimele sunt:

- A. materialul energetic preferat de celule
- B. substanțe de natură glucidică sau lipidică
- C. produse de reticulul endoplasmatic neted
- D. biocatalizatori cu rol în metabolismul celular

15. Fac parte din categoria holoproteinelor:

- A. lactalbumina și cazeina din lapte
- B. prolaminele din semințele cerealelor
- C. ceridele cu rol protector din pene
- D. clorofilele din celulele vegetale

16. La bacterii, membrana celulară:

- A. participă direct la procese de endocitoză și exocitoză
- B. este acoperită de o capsulă polizaharidică groasă la toate speciile
- C. conține acizi teicoici și acidul diaminopimelic ca elemente structurale
- D. este sediul unor reacții de sinteză a moleculelor de ATP

17. Citoscheletul:

- A. este format dintr-o rețea de filamente și tubuli de natură lipidică
- B. contribuie la transportul intercelular de vezicule golgiene
- C. participă la formarea pseudopodelor unor celule procariote mobile
- D. include neurofibrilele prezente în citoplasma celulelor nervoase

18. În ciclul celular mitotic, duplicarea centrozomului are loc:

- A. continuu, pe tot parcursul interfazei
- B. o singură dată pe ciclu celular
- C. de două ori pe ciclu celular
- D. după deplasarea centriolilor la poli

19. Acidul oxalic:

- A. este un acid anorganic întâlnit din citoplasma celulei vegetale
- B. poate forma incluziuni citoplasmice prin combinarea cu Ca^{2+}
- C. are natură lipidică, ca și acidul polibeta-hidroxibutiric
- D. formează cristale solubile de oxalat de mangan, depuse în vacuole

20. Fenomenul de autoploidie este întâlnit la:

- A. *Triticale*
- B. grâu
- C. trandafir
- D. tutun

21. Alege varianta corectă referitoare la maladia metabolică și efectul ei:

- A. guta – acumulare de cristale de oxalat de sodiu în zona articulațiilor
- B. hemocromatoza – acumulare crescută de crom la nivel intestinal
- C. atansferinemia congenitală – cantități scăzute de fier în plasmă și ficat
- D. hiperlipemia idiopatică – acumulare crescută de trigliceride în sânge

22. Cromozomii umani din perechile 13, 14, 15, 21, 22 sunt:

- A. metacentrici
- B. submetacentrici
- C. acrocentrici
- D. telocentrici

23. Alinierea bivalenților în planul ecuatorial al unei celule eucariote este urmată de:

- A. separarea în plan longitudinal a cromatidelor-surori
- B. schimbul de fragmente între cromozomii omologi
- C. dublarea numărului de cromozomi și cromatide
- D. separarea seturilor de cromozomi recombinati genetic

24. O celulă animală plasată într-un mediu hiperton își micșorează volumul deoarece:

- A. vacuola se contractă și crește volumul citoplasmatic
- B. plasmalema selectivă permite ieșirea solvitului din celulă
- C. celula va pierde apă prin difuzie până la starea izotonă
- D. peretele celular limitează pierderile de apă prin osmoză

25. Mitocondriile sunt organele semiautonome deoarece:

- A. produc ATP prin respirație celulară
- B. sunt capabile de autoreproducere
- C. conțin ARN și citocromi funcționali
- D. se divid sincron cu fazele mitozei

26. Următoarele specii prezintă masculi homogametici:

- A. molia și lăcuste
- B. *Bryonia dioica*
- C. fluturele de mătase
- D. *Humulus lupulus*

27. În cariotipul unei persoane cu sindromul Turner sunt, în total:

- A. 2 cromozomi submetacentrici în grupa A
- B. 44 autozomi și un heterozom acrocentric
- C. 7 autozomi și un heterozom toți în grupa C
- D. 22 perechi autozomi și o cromatină sexuală

28. Celulele sexuale ale câinelui conțin:

- A. 39 cromozomi monocromatidici
- B. 54 cromozomi bicromatidici
- C. 78 cromozomi bicromatidici
- D. 27 cromozomi monocromatidici

29. Alegeți asocierea corectă dintre proteine și localizarea acestora:

- A. cromoproteine – cartilaje
- B. glicoproteine- lichid sinovial
- C. fosfoproteine – perete celular
- D. nucleoproteine – membrane

30. Ereditatea extranucleară plastidială a fost evidențiată la:

- A. *Paramoecium aurelia*
- B. *Neurospora crassa*
- C. *Caedobacter teniospiralis*
- D. *Mirabilis jalapa*

II. ALEGERE GRUPATĂ

La întrebările de mai jos răspundeți utilizând următoarea cheie:

- A. Dacă 1, 2, 3 sunt corecte;
- B. Dacă 1 și 3 sunt corecte;
- C. Dacă 2 și 4 sunt corecte;
- D. Dacă 4 este corect;
- E. Toate variantele sunt corecte .

31. O plasmodesmă:

- 1. cuprinde canale ale reticulului endoplasmatic
- 2. este o punctuațiune în membrana nucleară
- 3. străbate lamela mijlocie și peretele celular
- 4. asigură comunicarea între sucii vacuolar și citoplasmă

32. Într-o moleculă bicatenară de acid nucleic:

- 1. bazele azotate se află la exteriorul moleculei pentru a-i asigura protecția
- 2. în interiorul unei polinucleotide se stabilesc legături de hidrogen
- 3. o nucleotidă conține riboză pe o catenă și dezoxiriboză pe cealaltă
- 4. radicalul fosforic al unei nucleotide se leagă de glucidul altei nucleotide

33. O celulă haploidă umană:

- 1. transmite cromozomii ambilor părinți ai viitorului copil
- 2. poate avea cromozomi de la bunicul și bunica viitorului copil
- 3. poate fi o celulă hepatică rămasă cu un singur nucleu
- 4. are un singur heterozom în condiții normale de diviziune

34. Nucleolul este:

- 1. delimitat de o membrană proprie cu pori
- 2. nucleul primitiv întâlnit la procariote
- 3. succesiunea a trei nucleotide ADN
- 4. implicat în formarea ribozomilor

35. Alegeți asocierea corectă:

- 1. supradominanța – apare în regiunile în care predomină o anumită grupă de sânge în populație
- 2. polialelia – implică existența a trei gene în determinarea grupelor de sânge în sistem ABO la om
- 3. gene letale – se manifestă când antigenele A întâlnesc anticorpul anti-A într-un accident transfuzional grav
- 4. codominanța – determină un fenotip complet nou prin alăturarea a două gene dominante

36. Despre interfază este adevărat că:

- 1. reprezintă prima fază a diviziunii celulare
- 2. implică sinteza proteinelor fusului de diviziune
- 3. dublează cantitatea de ADN înainte de meioza II
- 4. include sinteză de ATP în perioada postsintetică

37. Cromozomi monocromatidici există în:

1. anafaza mitozei
2. profaza II a meiozei
3. anafaza II a meiozei
4. metafaza mitozei

38. Mucilagiile:

1. pot avea rolul de a imobiliza insecte
2. sunt secretate de unii dictiozomi
3. ajută plantele carnivore în hrănire
4. sunt enzime digestive ale insectelor

39. Plasmagenele:

1. se transmit predominant prin celulele grăuncioarelor de polen
2. pot provoca apariția coloniilor "petite" la drojdii și mușegaiuri
3. se transmit ereditar mendelian și nonmendelian, matroclin
4. pot fi responsabile de procese oxidative cu stocare de energie

40. Cunoașterea legii segregării independente a perechilor de caractere are importanță în ameliorare deoarece aceasta permite:

1. obținerea unor noi combinații de gene
2. producerea unor noi soiuri de plante
3. obținerea unor noi rase de animale
4. creșterea variabilității organismelor

41. Ciclul Krebs spre deosebire de ciclul Calvin:

1. presupune degradarea acidului piruvic
2. are loc atât la lumină, cât și la întuneric
3. cuprinde reacții ciclice oxidoreducătoare
4. are ca finalitate formarea apei și a O_2

42. Factorii ereditari recesivi:

1. se pot manifesta fenotipic în doză dublă la bărbați
2. pot fi parte a variabilității ascunse a organismelor vii
3. determină caractere Y-linkate la indivizi hemizigoți
4. se manifestă la indivizii heterozigoți de sex feminin

43. Meioza:

1. este implicată în creșterea variabilității organismelor cu reproducere sexuată
2. are ca rezultat creșterea potențialului adaptativ al speciei la factorii de mediu
3. contribuie la menținerea numărului de cromozomi caracteristic fiecărei specii
4. determină apariția unor mutații genetice în timpul procesului de crossing-over

44. Apare obligatoriu în structura bacteriilor:

1. citoplasma
2. plasmidul
3. nucleoidul
4. glicocalixul

45. Nucleul unei celule eucariote prezintă:

1. proteine fibrilare cu rol în menținerea formei nucleului
2. membrană externă ce se continuă cu membranele dictiozomilor
3. pori nucleari pentru transportul subunităților ribozomale
4. unul sau mai mulți nucleosomi cu rol în biogeneza ribozomilor

46. Meioza I:

1. pornește de la meiocite cu $2n$ cromozomi și o cantitate de $2C$ ADN
2. presupune împerecherea cromatidelor surori cu formare de cromozomi bivalenți
3. se asociază cu schimburi reciproce sau nereciproce de segmente cromatidice
4. se finalizează cu 4 celule-fiice, fiecare cu n cromozomi și o cantitate $1C$ ADN

47. Sunt caractere mutante apărute spontan în natură:

1. frunze laciniate la specia *Chelidonium majus*
2. flori cu petale multiple la specia *Rubus parviflorus*
3. indivizi de tip albino neviabili la *Cardaria draba*
4. frunze cu o singură foliolă la *Solanum lycopersicum*

48. Următoarele caractere sunt determinate de gene extranucleare:

1. tipul de creștere al talului la ciuperca *Neuspora crassa*
2. reacția de răspuns la paramecină la *Caedobacter teniospiralis*
3. culoarea frunzelor la plantele de *Mirabilis jalapa*, *Zea mays*
4. sensibilitatea la concentrații mari de O₂ la *Drosophila melanogaster*

49. În trisomia 21:

1. cromozomul suplimentar poate fi liber sau poate fi translocat
2. indivizii afectați prezintă degete scurte, epicantus și ochi oblici
3. cromozomul suplimentar aparține grupei G a cariotipului uman
4. activitatea enzimei superoxid-dismutaza este intensificată

50. Atât sindromul Patau, cât și sindromul Edwards:

1. afectează autozomi telocentrici de talie mică din cariotip
2. pot fi cauzate de nondisjunție în cursul diviziunii de maturare
3. apar sporadic, asociate frecvent cu vârsta maternă precoce
4. se manifestă prin afectarea severă a sistemului nervos central

51. Sunt caracteristici comune pentru sindromul "dublu mascul" și sindromul Klinefelter:

1. heterozom X acrocentric suplimentar
2. talie redusă (1,45 m) și ginecomastie
3. înapoiere mintală și comportament agresiv
4. atrofie testiculară cu azoospermie

52. Enzimopatiile pot avea următoarele cauze:

1. galactozemia - blocarea transformării glucozei în galactoză
2. fenilketonuria - deficiența enzimei renale fenilalanin-hidroxilaza
3. anemia falciformă – înlocuirea valinei cu acidul glutamic
4. albinismul – absența enzimei care transformă tirozina în melanină

53. Prin amniocenteză se pot detecta:

1. galactozemia
2. maladia Tay-Sachs
3. histidinemia
4. spina bifidă

54. Alege afirmația corectă:

1. translocatia este o mutație structurală ce implică cromozomi neomologi
2. în cursul ciclului meiotic, ADN se replică după fiecare etapă a diviziunii celulare
3. bandarea cromozomilor se bazează pe afinitatea cromatinei la coloranți
4. în nucleii celulelor unei femei cu sindrom Turner apare un singur corpuscul Barr

55. Următoarele maladii prezintă transmitere heterozomal recesivă:

1. rahitismul și fenilketonuria
2. daltonismul și sindromul Turner
3. trichomia și galactozemia
4. distrofia musculară și hemofilia

56. Fragmentarea fusului de diviziune poate determina:

1. dublarea garniturii de cromozomi
2. mărirea volumului întregii celule
3. formarea celulelor sexuale diploide
4. blocarea cromozomilor în metafază

57. Alegeți afirmațiile corecte despre corpii tigroizi:

1. formează o rețea de fibre în citoplasma neuronală
2. sunt implicați în sinteza de proteine din neuron
3. reprezintă reticulul endoplasmatic neted specializat

4. sunt organite colorate puternic cu coloranți bazici

58. Proteinele histonice intră în constituția:

1. nucleosomilor și a cromonematei
2. particulelor dezoxiribonucleoproteice
3. fibrei de cromatină și a cromozomilor
4. acizilor dezoxiribonucleici și nucleolului

59. Specia care rezultă din încrucișarea dintre armăsar și asină este:

1. *Equus mulus*
2. *Equus hinnus*
3. catârul
4. bardoul

60. În cadrul experimentelor de crossing-over s-a observat că:

1. 41,5 % descendenți au fenotip identic cu al unui genitor
2. femelele heterozigote au format patru tipuri de gameți
3. 17 % din descendenți au fenotip recombinat genetic
4. masculii homozigoți au format un singur tip de gameți

III. PROBLEME

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

61. Ana, care are ochii negri este căsătorită cu Mihai. Părinții lui Mihai au ochii negri, doar unul dintre ei fiind homozigot. Ana și Mihai au un copil cu ochi albaștri. Despre descendența acestui cuplu este adevărat că:

- A. 75% din descendență poate avea ochi negri, toți acești copii fiind heterozigoți
- B. 50% din descendența cu ochi negri nu ar putea avea copii cu ochi albaștri
- C. 50% din descendență poate fi homozigotă, iar 50% poate fi heterozigotă
- D. 25% din descendență poate avea gena pentru ochii verzi transmisă de la Mihai

62. Partenerii unui cuplu sănătos au fiecare câte un părinte bolnav de fenilcetonurie, iar tatăl femeii suferă și de hemofilie. Raportat la totalul descendenței posibile, acest cuplu poate avea:

- A. fete cu fenilcetonurie -2/16; fete sănătoase purtătoare ale unei mutații cromozomiale heterozomale – 3/16
- B. băieți cu fenilcetonurie -2/16; băieți sănătoși- 1/16
- C. copii sănătoși, nepurtători de mutații genice -2/16; băieți cu cel puțin doi cromozomi afectați de mutații 4/16
- D. copii afectați de ambele boli – 1/16; copii afectați de boala autozomală – 3/16

63. Într-un cuplu, femeia este heterozigotă pentru rahitism rezistent la vitamina D, iar soțul nu poartă această genă mutantă. Stabiliți răspunsul corect privind probabilitatea apariției bolii în descendență:

- A. 0% din fete bolnave
- B. 25% din băieți bolnavi
- C. 25% descendenți bolnavi
- D. 50% descendenți bolnavi

64. Pornind de la o celulă somatică diploidă de secară se parcurg patru cicluri mitotice. Precizați numărul total de centromeri și de microtubuli centriolari din toate celulele aflate în metafaza celui de al cincilea ciclu mitotic:

- A. 3456 de microtubuli centriolari; 448 de centromeri
- B. 224 de centromeri; 432 de microtubuli centriolari
- C. 1728 de microtubuli centriolari; 224 de centromeri
- D. 256 de centromeri; 864 de microtubuli centriolari

65. O celulă cu $2n=12$ de cromozomi se divide meiotic, iar în timpul etapei ecvaționale are loc nondisjuncția cromozomilor aparținând perechilor 1 și 2. Acești patru gameți rezultați participă la fecundație cu gameți normali. Alegeți afirmația corectă referitoare la posibilitatea gameților și zigoților produși:

- A. este posibil ca toți zigoții rezultați să aibă un cariotip normal
- B. este obligatoriu ca jumătate dintre gameți să aibă 8 cromozomi
- C. este posibil ca toți gameții rezultați să aibă $n=6$ cromozomi
- D. este obligatoriu ca toți zigoții care se obțin să aibă $2n=12$

66. O celulă cu $2n=6$ cromozomi intră în meioză cu o cantitate totală de ADN de 2520 nucleotide (n). Presupunând că cei 6 cromozomi conțin cantități egale de ADN, despre o singură celulă a acestei specii aflată în diverse faze ale meiozei, putem afirma că:

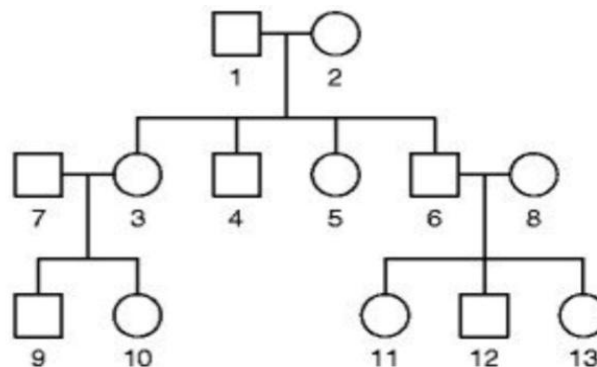
- A. în anafaza II conține 1260 n în 6 cromatide, iar în anafaza I 3 cromozomi
- B. după telofaza I cantitatea de ADN este 2C cu 1260 n în cele 3 cromatide
- C. în profaza II o cromatidă are 210 n, iar în profaza I bivalentii au 2520 n
- D. după telofaza II cantitatea de ADN este 1C cu 630 n în cele 6 cromatide

67. Se încrucișează doi iepuri, unul cu blană de culoare cenușie, celălalt cu blană de tip chinchila. Selectați varianta corectă de răspuns:

- A. în descendență ar putea apărea iepuri de tip himalaian dacă unul din cei doi părinți este heterozigot
- B. dacă în descendență apar iepuri albi într-un raport de 25%, structura genetică a celor doi părinți este Cc și $c^{ch}c^h$
- C. în descendență raportul de segregare este 100% iepuri de tip chinchila dacă ambii părinți sunt homozigoți
- D. dacă cei doi părinți au genotipul Cc^h și $c^{ch}c$ sau Cc^h și $c^{ch}c^h$ descendenții pot apărea într-un raport de segregare de 50% iepuri cenușii : 25% chinchila : 25% himalaian

68. Arborele genealogic de mai jos este realizat pentru trei generații. Analizați figura și alegeți răspunsul corect din variantele propuse.

- A. unul dintre bunici are obligatoriu ochi albaștri, iar celălalt are ochi verzi dacă indivizii 3, 4, 5, 6 au ochi albaștri, iar cei cu 9, 10, 11, 12, 13 au ochi verzi
- B. individul cu numărul 12 ar putea moșteni hemofilia de la individul nr. 1, dacă acesta ar fi hemofilic
- C. strungăreața ar putea fi moștenită de la străbunici dacă indivizii 10, 11, 12 și 13 au acest caracter, iar niciunul dintre bunicii lor nu îl au
- D. descendenții cu numerele 9 și 10 pot avea dolicocefalie dacă tatăl lor este brahicefalic, iar bunicii lor sunt dolicocefalici

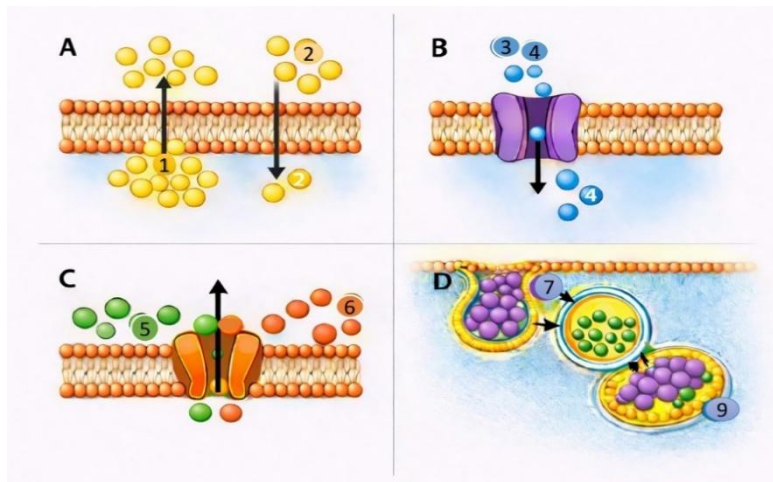


69. Stabiliți genotipurile și fenotipurile posibile ale descendenților unui cuplu în care tatăl este sănătos și are grupa A(II), iar mama este purtătoare a genei pentru distrofia musculară Duchenne și are grupa AB (IV). Se ia în considerare faptul că unul dintre bunici are grupa sanguină 0 (I). Alegeți varianta corectă dintre cele propuse:

- A. un sfert dintre copii au grupa sanguină B și nu manifestă distrofie musculară
- B. jumătate dintre copii au fenotipurile de grup sanguin și de distrofie diferite de cele ale părinților
- C. un sfert dintre băieți suferă de distrofie musculară Duchenne și au grupa sanguină AB
- D. jumătate dintre fete sunt purtătoare a genei pentru distrofie musculară, iar dintre acestea jumătate au grupa sanguină A

70. Imaginile de mai jos reprezintă diverse tipuri de transport prin membrana celulară. Considerând că numărul de particule (molecule, ioni, microorganisme etc.) care traversează membranele este: 80 notate cu cifra 1, 50 notate cu cifra 2, 25 notate cu cifra 3, 30 notate cu cifra 4, 75 notate cu cifra 5, 10 notate cu cifra 6 și 12 notate cu cifra 7, alegeți varianta corectă de răspuns despre:

- tipurile/ mecanismele de transport ilustrate;
- exemple de particule asociate fiecărui tip de transport ilustrat;
- numărul particulelor care traversează membranele.



	a)	b)	c)
A.	B - trecerea moleculelor mari conform gradientului, prin difuziune facilitată	1- molecule de apă, care se deplasează dinspre o soluție cu concentrație mai mică spre o soluție cu o concentrație mai mare; exemplu preluarea apei de către perișorii absorbant 9- microorganisme digerate prin pinocitoză	97 - cu consum de energie
B.	A - proces de permeație realizat pe seama energiei cinetice a moleculelor, realizat într- un timp mai lung decât în cazul procesului B	3 - glucoza intră în eritrocite 2- molecule mici, fără sarcină electrică, cum sunt O ₂ și CO ₂	185 - fără consum de energie
C.	D - proces activ prin care sunt încorporate soluții din mediul extracelular	7 - anticorpi incluși în pinozom 5 - K ⁺ , 6 - Na ⁺ transportate cu ajutorul pompei specifice	140 - prin proteine transportatoare
D.	C – proteina - căraș funcționează similar unei pompe, iar în procesul B poate funcționa ca un canal ionic	4 - Na ⁺ trece printr-o proteină-canal	142- străbat dublul strat fosfolipidic

Notă:

Punctajul total de 100 de puncte se obține astfel:

- câte un punct pentru întrebările 1-60;
- câte trei puncte pentru întrebările 61-70;
- 10 puncte din oficiu.

SUCCES!