

Conform
modelelor
stabilite
de ME

BAC

BIOLOGIE

Noțiuni teoretice și teste
pentru clasele a IX-a și a X-a

Silvia Olteanu • Camelia Voicu
Iuliana Tanur • Camelia Manea
Adriana Mihai

★ AVIZAT MEN ★

Lucrarea este avizată
de Ministerul Educației
Naționale prin
OM 3022/08.01.2018.

DESPRE STRUCTURA ȘI REZOLVAREA SUBIECTULUI DE BAC

Structura subiectului de biologie, examen de BAC – clasele a IX-a și a X-a

Subiectul I conține 4 tipuri de itemi:

A. item de **tip lacunar**, necesită completarea spațiilor libere cu noțiunile potrivite în enunțurile propuse;

B. **încadrarea a două organisme** (plante, animale) într-un grup și enunțarea unor caracteristici;

C. 5 itemi **tip grilă**, unde trebuie indicată varianta corectă pentru un enunț dat (o singură variantă);

D. trei **afirmații de tip dual**: Adevărat/Fals, pentru stabilirea caracterului de Fals/Adevărat și modificarea propoziției false pentru a deveni adevărată.

Subiectul al II-lea presupune rezolvare de probleme, aplicând noțiuni despre:

– **sistemul circulator al mamiferelor** – problema **A**;

– **încrucișarea soiurilor** – problema **B**.

Subiectul al III-lea cuprinde cerințe despre funcțiile principale ale organismelor și ale plantelor.

1. **a)** de regulă, se cere enumerarea unor componente;

b) argumentarea unei afirmații;

c) formularea a patru enunțuri afirmative, câte două pentru fiecare conținut indicat.

2. **a)** comparații între structuri, procese, funcții etc.;

b) explicarea unui proces, încadrări sistematice, tip de nutriție etc.;

c) realizarea unui minieseu pe o temă dată, cu enumerarea a șase noțiuni specifice și formularea unui text coerent care să se încadreze în maximum trei-patru fraze.

Rezolvarea subiectelor – baremele de evaluare și notare

- Se punctează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Pentru raționamentul corect, neînsoțit de calcule, se acordă jumătate din punctajul repartizat rezolvării problemei; nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit prin barem; nu se acordă fracțiuni de punct.
- În cazul minieseului, se acordă: 6 puncte pentru cele 6 noțiuni specifice enumerate, 2 puncte pentru coerență și 2 puncte pentru respectarea lungimii textului (trei-patru fraze).
- Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală = punctaj total acordat **împărțit** la 10.

3. EREDITATEA ȘI VARIABILITATEA LUMII VII

- 3.1. **CONCEPTE:** ereditate, variabilitate
- 3.2. **MECANISMELE TRANSMITERII CARACTERELOR EREDITARE**
 - legile mendeliene ale eredității:
 - legea purității gameților
 - legea segregării independente a perechilor de caractere
 - abateri de la segregarea mendeliană: codominanța
- 3.3. **RECOMBINAREA GENETICĂ PRIN SCHIMB RECIPROC DE GENE**
- 3.4. **INFLUENȚA MEDIULUI ASUPRA EREDITĂȚII** (mutații, clasificare, factori mutageni)
- 3.5. **GENETICA UMANĂ:** boli ereditare – clasificare și exemple

3.1. EREDITATEA ȘI VARIABILITATEA ORGANISMELOR VII

Genetica = ramură a biologiei care se ocupă cu studiul eredității și variabilității organismelor.

Ereditatea = capacitatea organismelor vii de a transmite trăsăturile lor morfologice, fiziologice, biochimice și de comportament de la părinți (genitori) la copii (urmași), acestea fiind numite caractere ereditare.

Variabilitatea = proprietatea organismelor vii de a se deosebi unele de altele, chiar și în cadrul aceleiași specii.

NOȚIUNI DE BAZĂ FOLOSITE ÎN GENETICĂ

Specia	comunitate de populații care se pot încrucișa între ele, fiind izolate reproductiv de alte comunități similare
Populația	grupare de indivizi înrudiți care se pot reproduce, ocupă același teritoriu, au ascendenți și descendenți comuni, precum și un fond comun de gene – genofond
Rasele (soiurile)	subdiviziuni ale speciilor care grupează una sau mai multe populații între care se realizează încrucișarea sexuată, care prezintă o anumită frecvență de gene
Gena (factor ereditar)	segment din macromolecula de ADN sau ARN care determină exprimarea unui caracter, în corelație cu factorii de mediu
Genotipul	totalitatea genelor deținute de un organism
Fenotipul	totalitatea caracterelor morfologice, fiziologice, biochimice și de comportament ale unui individ biologic, determinate de interacțiunea dintre genotip și mediu
Gena dominantă	gena care se manifestă în fenotip, indiferent dacă este în stare simplă sau dublă în genotip; se notează cu literă mare, ex.: A

Gena recesivă	gena care se manifestă în fenotip doar dacă este în stare dublă în genotip; se notează cu literă mică ,ex.: a
Genele alele	variante ale unei gene, ce codifică același caracter (determinând manifestarea unor caractere contrastante) și sunt localizate în loci omologi ale perechii de cromozomi
Homozigotul	organism diploid la care un caracter este determinat de o pereche de gene alele identice; ex.: aa (homozigot recesiv) sau AA (homozigot dominant)
Heterozigotul	organism diploid la care un caracter este determinat de o pereche de gene alele, diferite una de cealaltă, ex.: Aa
Locii omologi	locații, la același nivel, ale cromozomilor omologi, în care sunt plasate genele alele
Linia pură	din punct de vedere genetic, reprezintă un organism care este homozigot pentru o serie de caractere

3.2. MECANISMELE TRANSMITERII CARACTERELOR EREDITARE

LEGILE MENDELIENE ALE EREDITĂȚII

- au fost elaborate de **Gregor Mendel** (1822–1884), fondatorul geneticii ca știință;
- în 1865, G. Mendel a publicat lucrarea *Cercetări asupra hibridării plantelor*, o sinteză a experiențelor sale de încrucișare pe plante;
- a utilizat ca material de studiu 22 de soiuri de mazăre, *Pisum sativum*, pe care a efectuat hibridări prin polenizare artificială încrucișată, deoarece mazărea prezintă anumite avantaje pentru studiul genetic:
 - este plantă autogamă, se autopolenizează, permițând astfel obținerea de linii pure, homozigote, din punct de vedere genetic
 - este plantă anuală, în fiecare an se obține o nouă generație de plante
 - produce un număr relativ mare de semințe
 - prezintă mai multe caractere distincte, observabile, ușor de identificat, precum:
 - culoarea bobului: galben (dominant), verde (recesiv)
 - forma bobului: neted (dominant), zbârcit (recesiv)
 - talia plantei: înaltă (dominantă), pitică (recesivă)
 - culoarea florilor: roz (dominantă), albă (recesivă)
 - culoarea tecilor: verde (dominantă), galbenă (recesivă) etc.

Hibridarea reprezintă procesul prin care se încrucișează două organisme care se deosebesc printr-o pereche de caractere (**monohibridarea**), respectiv prin două perechi (**dihibridarea**) sau prin mai multe perechi de caractere. În urma acestor încrucișări rezultă hibridii.

A. MONOHIBRIDAREA – Legea purității gameților

În cursul experiențelor de hibridare, Mendel a urmărit modul de transmitere a caracterului, **aspectul**, bobului de mazăre, utilizând următoarele notații pentru:

- **aspectul** bobului de mazăre:
 - **N** – neted
 - **z** – zbârcit
- **generațiile** de organisme:
 - **P** sau **F0** – generația parentală, pură din punct de vedere genetic
 - **F1** – prima generație, obținută din încrucișarea dintre 2 linii parentale pure
 - **F2** – a doua generație, obținută prin autofecundarea indivizilor din prima generație
- **tipul** de genă: pentru genele dominante putem folosi simboluri diferite, dar notate cu literă mare, ex.:
 - **N** sau **A** pentru caracterul bob neted – **genă dominantă**
 - **z** sau **a** pentru caracterul bob zbârcit – **genă recesivă**
- **genotipul** organismului:
 - **NN** sau **AA** – **genotip homozigot dominant**; exprimă **fenotipul** genei **N** sau **A**
 - **zz** sau **aa** – **genotip homozigot recesiv**; exprimă **fenotipul** genei **z** sau **a**
 - **Nz** sau **Aa** – **genotip heterozigot**; exprimă **fenotipul** genei **N** sau **A**.

Pentru evidențierea acestei legi, Mendel a încrucișat 2 linii pure de **mazăre**:

– cu bob neted (**NN**)

– cu bob zbârcit (**zz**)

Atenție! Se pot folosi și alte notații pentru a denumi caracterul ereditar, respectând cerința ca pentru genele dominante să fie folosite majuscule, iar pentru genele recesive litere mici.

Uniformitatea organismelor în F1: Prin încrucișarea a 2 organisme homozigote pentru un caracter (**NN** – neted x **zz** – zbârcit), ce diferă între ele printr-o singură pereche de caractere, în prima generație (**F1**) rezultă numai organisme care, din punct de vedere genotipic, sunt heterozigote, iar din punct de vedere fenotipic prezintă fenotipul genei dominante (în cazul de față **N**, adică bob neted).

Neted Zbârcit	z	z
N	Nz (neted) heterozigot	Nz (neted) heterozigot
N	Nz (neted) heterozigot	Nz (neted) heterozigot

Schema segregării genotipice și fenotipice, de la generația F1 până la generația F2, în cazul unei singure perechi de caractere ereditare.

Neted \ Neted	N	z
N	NN (neted) homozigot dominant	Nz (neted) heterozigot
z	Nz (netd) heterozigot	zz (zbârcit) homozigot recesiv

Prin încrucișarea organismelor obținute în prima generație (F1), în generația a doua (F2) rezultă organisme ce diferă între ele genotipic și fenotipic:

- homozigote dominante (NN)
- homozigote recesive (zz)
- heterozigote (Nz)

În urma interpretărilor statistice, s-a constatat că genotipurile și fenotipurile segregă astfel:

- **fenotip: 3 neted (dominant) : 1 zbârcit (recesiv);**
75% : 25%
- **genotip: 1 NN (25%) : 2 Nz (50%) : 1 zz (25%)**
Homozigot : heterozigot : homozigot

Legea I a eredității = Monohibridismul = Legea purității gameților

Monohibridismul reprezintă încrucișarea între două organisme care se deosebesc printr-o pereche de caractere.

Uniformitatea hibrizilor din F1: În F1 toate organismele sunt identice din punct de vedere genotipic (sunt heterozigote) și fenotipic (manifestă caracterul dominant).

Legea purității gameților: Conform acestei legi, gameții sunt totdeauna puri din punct de vedere genetic, adică nu conțin decât unul din factorii ereditari (gene) pereche.

Raportul de segregare fenotipic și genotipic în F2: Din combinarea probabilistică a gameților materni și paterni din F1, rezultă generația F2, la care se observă următoarele raporturi de segregare (distribuție a caracterelor ereditare în generație):

- după **fenotip:** 3 dominant/1 recesiv (75% / 25%);
- după **genotip:** 1 homozigot dominant/2 heterozigoți/1 homozigot recesiv;
25% / 50% / 25%.

B. DIHIBRIDAREA – Legea segregării independente a perechilor de caractere

Dihibridarea reprezintă încrucișarea între două organisme care se deosebesc prin două perechi de caractere contrastante.

Legea segregării independente a perechilor de caractere = fiecare pereche de factori ereditari segregă independent de alte perechi de factori ereditari (segregarea = separarea caracterelor materne de cele paterne în cea de-a doua generație de indivizi).

În experiențele sale, Mendel a utilizat plante de mazăre cu bob neted și galben **NNGG** (caractere dominante) și plante cu bob zbârcit și verde **zzvv** (caractere recesive).

Atenție! Pot fi folosite și alte simboluri pentru a denumi caracterul ereditar, cu condiția notării cu majuscule, în cazul genelor dominante, și cu litere mici, pentru genele recesive, de exemplu **AABB** pentru caracterele: bob neted și galben, respectiv **aabb** pentru caracterele bob zbârcit și verde.

NNGG	NG	NG
zzvv		
zv	NzGv F: neted, galben G: dublu heterozigot	NzGv F: neted, galben G: dublu heterozigot
zv	NzGv F: neted, galben G: dublu heterozigot	NzGv F: neted, galben G: dublu heterozigot

În prima generație (F1) s-au obținut plante hibride, care fenotipic exprimau ambele caractere dominante **NzGv** (bob neted și galben).

Schema segregării genotipice și fenotipice în F2 – în dihibridare

NzGv	NG	zG	Nv	zv
NzGv	NNGG F: neted, galben G: dublu homozigot	NzGG F: neted, galben G: heterozigot/ homozigot	NNGv F: neted, galben G: homozigot/ heterozigot	NzGv F: neted, galben G: dublu heterozigot
zG	NzGG F: neted, galben G: heterozigot/ homozigot	zzGG F: zbârcit, galben G: dublu homozigot	NzGv F: neted, galben G: dublu heterozigot	zzGv F: zbârcit, galben G: homozigot/ heterozigot
Nv	NNGv F: neted, galben G: homozigot/ heterozigot	NzGv F: neted, galben G: dublu heterozigot	NNvv F: neted, verde G: dublu homozigot	Nzvv F: neted, verde G: heterozigot/ homozigot
zv	NzGv F: neted, galben G: dublu heterozigot	zzGv F: zbârcit, galben G: homozigot/ heterozigot	Nzvv F: neted, verde G: heterozigot/ homozigot	zzvv F: zbârcit, verde G: dublu homozigot

Legea a II-a a eredității = Dihibridismul = Legea segregării independente a perechilor de caractere

Segregarea caracterelor în F2 se face astfel:

9/16 combinații prezintă ambele caractere dominante
(boabe netede și galbene: NNGG, NzGG, NzGv, NNGv)

3/16 combinații prezintă primul caracter dominant și celălalt recesiv
(boabe netede, verzi: NNvv și Nzvv)

3/16 combinații prezintă primul caracter recesiv și celălalt dominant
(boabe zbârcite, galbene: zzGG și zzGv)

1/16 combinații prezintă ambele caractere recesive
(boabe zbârcite și verzi: zzvv)

Raportul fenotipic de 9:3:3:1 se datorează segregărilor separate (independente) ale perechilor de caractere:

$$(3/\text{neted} + 1/\text{zbârcit}) \times (3/\text{galben} + 1/\text{verde}) =$$

9 neted-galben + 3 neted-verde + 3 zbârcit-galben + 1 zbârcit-verde

În F2 rezultă 16 organisme, din încrucișarea probabilistică a celor 4 tipuri de gameți masculini cu cele 4 tipuri de gameți feminini (NG, Nv, zG, zv), formați de hibridii dublu heterozigoți (NzGv) din F1.

Segregarea independentă a perechilor de caractere este demonstrată de apariția unor combinații noi: boabe zbârcite și galbene, respectiv netede și verzi, neexistente în generațiile P (parentală) sau F1 (filială).

Importanța legilor mendeliene

Legile elaborate de Gregor Mendel explică mecanismul de transmitere ereditară a caracterelor determinate de factori ereditari (gene), plasate pe perechi diferite de cromozomi; sunt valabile la plante, animale și om.

Cunoașterea legilor mendeliene are o foarte mare importanță practică, deoarece ameliorarea și obținerea de noi soiuri de plante și rase de animale se bazează pe mecanismul de transmitere și combinare a genelor la descendenți.

Și la om, cunoașterea modului de transmitere a unor caractere normale și patologice prezintă importanță pentru reducerea, prin sfat genetic, a maladiilor ereditare.

C. CODOMINANȚA – Abateri de la segregarea mendeliană

Legile eredității, formulate de Gregor Mendel, **sunt valabile doar în cazul perechilor de gene plasate pe cromozomi omologi**. Astfel, în cazul determinismului genetic al grupelor sangvine la om și la alte mamifere, caz în care un caracter (grupa sangvină) este determinat de mai multe gene alele dominante și una recesivă, se manifestă **codominanța**.

Codominanța reprezintă fenomenul prin care, în urma interacțiunii între două gene alele dominante, rezultă un fenotip nou, respectiv grupa sangvină AB.

La om, există 4 grupe sanguine, notate: 0 (grupa I), A (grupa II), B (grupa III) și AB (grupa IV), determinate de existența a:

- două tipuri de anticorpi sau aglutinine (notați cu α și β), în plasmă;
- două tipuri de antigene sau aglutinogene (notați cu A și B), pe hematii.

Grupele sanguine sunt determinate genetic de două gene alele dominante (L^A , L^B) și una recesivă (I). Prin alăturarea genelor dominante L^A și L^B , se manifestă **codominanța**, adică ambele gene se exprimă rezultând un fenotip nou al sângelui, grupa AB, diferită atât de grupa A, cât și de grupa B. Genele L^A și L^B sunt codominante una față de cealaltă și fiecare dintre ele este dominantă față de gena I.

Grupele sanguine din sistemul ABO				Regula transfuziei: în sângele transfuzatului nu trebuie să se întâlnească antigenul și anticorpul de același fel (A cu α sau B cu β)	
Fenotip	Genotip	Antigen pe hematii	Anticorp în plasmă	Cui donează sânge	De unde poate primi sânge
Grupa sangvină 0	II – homozigot	nu conține antigene	$\alpha + \beta$	A, B, AB, 0 donator universal	0
Grupa sangvină A	$L^A L^A$ – homozigot $L^A I$ – heterozigot	A	β	A, AB	A, 0
Grupa sangvină B	$L^B L^B$ – homozigot $L^B I$ – heterozigot	B	α	B, AB	B, 0
Grupa sangvină AB	$L^A L^B$ Codominant	A și B	nu conține anticorpi	AB	0, A, B, AB acceptor universal

Karl Landsteiner a primit, în 1930, Premiul Nobel pentru evidențierea grupelor sanguine la om. Descoperirea grupelor sanguine și a determinismului genetic al acestora este de importanță majoră în:

- efectuarea transfuziilor sanguine (tipul 0 fiind donator universal, iar tipul AB acceptor universal);
- în stabilirea paternității.

3.3. RECOMBINAREA GENETICĂ PRIN SCHIMB RECIPROC DE GENE

În 1910, zoologul american **Thomas Hunt Morgan** a elaborat **teoria cromozomială a eredității**, pornind de la premisa că factorii ereditari/genele sunt localizați în **cromozomi**. Experiențele de hibridare au fost efectuate pe **musculița de oțet** (*Drosophila melanogaster*), deoarece aceasta prezintă numeroase avantaje în cercetare:

- trăiește pe medii ieftine de laborator (fructe aflate în fermentație)
- numărul mic de cromozomi: $2n = 8$ (4 perechi);
- în glandele salivare ale larvei musculiței de oțet se găsesc cromozomi uriași (politeni)
- prezintă un număr mare de mutații pentru caractere distincte.

Prin studiile asupra musculiței de oțet și enunțarea tezelor teoriei cromozomiale, T.H. Morgan este considerat fondatorul **citogeneticii** (ramura geneticii care studiază cromozomii, anomaliile cromozomiale și efectele lor fenotipice).

Tezele teoriei cromozomiale

1. Linkage = Transmiterea înlănțuită, în bloc, a genelor din același cromozom: genele situate pe un cromozom se transmit în bloc, înlănțuit, în timpul diviziunii celulare. Raportul de segregare pentru genele situate pe același cromozom este diferit de cel enunțat prin legile mendeliene.

2. Crossing-over = Schimbul reciproc de gene (segmente cromatidice) între cromozomii omologi; în profaza I a meiozei, între cromozomii omologi, se realizează schimburi reciproce de fragmente cromozomiale (gene), rezultând cromozomi recombinanți (variabilitate).

Crossing-overul constă în schimbul reciproc de gene plasate pe cromozomii pereche (omologi) în timpul diviziunii meiotice, profaza I, astfel:

1. cromozomii pereche (omologi) se apropie între ei, cromatidele lor fiind menținute apropiate cu ajutorul unei nucleoproteine;
2. formarea sinapsei cromozomale (cromozomii omologi se dispun centromer la centromer și genă la genă pe toată lungimea lor, rezultând bivalenții sau tetradele cromozomale);
3. atingerea cromatidelor nesurori ale bivalenților în puncte numite chiasme, ruperea cromatidelor la nivelul chiasmelor și realizarea schimbului de fragmente între cromatidele omologilor;
4. după crossing-over, cromatidele surori ale omologilor nu mai sunt identice; rezultă *cromozomi recombinanți*, care conțin atât gene maternelor, cât și paternelor.

Crossing-overul poate fi simplu, dublu, triplu etc. Cu cât distanța dintre gene este mai mare, cu atât crossing-overul are frecvență mai mare.

Recombinarea genetică reprezintă totalitatea proceselor care conduc la formarea de noi combinații genetice. La organismele eucariote, recombinația genetică poate fi: intercromozomială (distribuția cromozomilor în timpul meiozei și al fecundației = dansul cromozomilor) și intracromozomială = crossing-over (schimb reciproc de gene între cromozomii omologi).

3.4. INFLUENȚA MEDIULUI ASUPRA EREDITĂȚII

Mutații, clasificare, factori mutageni

Mediul de viață influențează genotipul și fenotipul atât la plante, cât și la animale. Modificările produse de factorii de mediu se numesc **mutații**, iar procesul prin care se produc mutațiile se numește **mutageneză**.

MUTAȚIA reprezintă fenomenul prin care se produc modificări în structura și funcția materialului genetic, care nu sunt consecința recombinării genetice.

CLASIFICAREA MUTAȚIILOR

CRITERIUL DE CLASIFICARE	TIPURI DE MUTAȚII	CARACTERISTICI
a) Tipul de celulă în care apar	gametice	– se transmit ereditar – produc gameți anormali
	somatice	– induc organismului o structură mozaică – sunt implicate în geneza cancerului și accelerarea senescenței organismului
b) Structura genetică afectată	genice	– pot afecta genele în totalitate sau doar perechi de nucleotide – cea mai mică mutație afectează o pereche de nucleotide din secvența genei = <i>mutație punctiformă</i> – se realizează prin: translocatii, deleții, aditii, inversii
	cromozomale	– duc la apariția cromozomilor restructurați ca dimensiune (mărime), structură și poziție a genelor – se realizează prin: translocatii (înlocuiri), deleții (pierderi), aditii, inversii, duplicații (dedublări)
	genomice	– afectează întregul genom (totalitatea informației genetice stocate în ADN) – se manifestă prin: – multiplicarea seturilor de cromozomi (poliploidii : $3n$, $4n$, $5n$...; n = set de cromozomi); – variații ale numărului de cromozomi fără modificarea numărului de bază (aneuploidii : $2n-1$ (monosomie), $2n+1$ (trisomie); n = set cromozomal) Variația numărului de cromozomi în genom duce, în timp, la apariția de specii noi.
c) Tipul de cromozomi afectați	autozomale	se transmit uniform la descendenți
	heterozomale	se transmit cu o frecvență mai mare la unul din sexe

CRITERIUL DE CLASIFICARE	TIPURI DE MUTAȚII	CARACTERISTICI
d) Modul de manifestare fenotipică	dominante	apar în fenotip
	recesive	apar în fenotip doar în stare homozigotă (gene de același fel)
	codominante	determină un fenotip nou
	letale	determină moartea individului
	semiletale	pot duce la moartea individului
e) Efectul produs	folositoare	– foarte puține – duc la apariția unor caractere noi, care-l fac pe individ mai adaptat la factorii de mediu
	neutre	majoritatea mutațiilor care nu produc schimbări pozitive sau negative
	dăunătoare	determină apariția unor anomalii incompatibile cu viața sau stări patologice
f) Modul de apariție	naturale	apar în mod spontan
	artificiale	sunt provocate de factori mutageni

FACTORII (AGENȚII) MUTAGENI sunt factori fizici, chimici și biologici care determină apariția mutațiilor.

FACTORI MUTAGENI	EXEMPLE	EFECTE
Fizici	Radiații ultraviolete, ionizante, radiații cosmice, variații bruște de temperatură	<ul style="list-style-type: none"> ● fragmentări ale cromozomilor sau cromatidelor ● transformarea apei în peroxizi ● au efect cancerigen și teratogen (apariția unor malformații în dezvoltarea intrauterină)
Chimici	Analogi ai bazelor azotate, agenți alkilanți, coloranți, unele medicamente (antibiotice, colchicina), acidul nitros, cofeina etc.	<ul style="list-style-type: none"> ● fragmentarea acizilor nucleici ● erori de replicare sau transcriere ● eliminarea unor baze azotate din structura acizilor nucleici ● inhibă fusul celular și blochează diviziunea ● blocarea sintezei de adenină și guanină ● au efect cancerigen și teratogen
Biologici	Virusurile și unele microorganisme parazite	<ul style="list-style-type: none"> ● fragmentări cromozomale ● translocații ● transformarea malignă a celulelor ● modificări ale diviziunii și diferențierii celulare ● inserarea unor fragmente de ADN proprii în ADN-ul celulelor-gază ● efecte cancerigene (transformarea celulelor normale în celule tumorale)

3.5. GENETICA UMANĂ – BOLI EREDITARE – clasificare și exemple

1. Maladii determinate de **mutații genomice** (modificarea numărului de cromozomi)

a. Maladii provocate de poliploidii	La om, poliploidia (multiplicarea seturilor de cromozomi) este letală. Produsul de concepție este neviabil (eliminat prin avort spontan, mai rar prin nașterea unui copil mort).		
b. Maladii provocate de aneuploidii (variații ale numărului de cromozomi)	Maladii provocate de anomalii autozomale	Sindromul Patau = trisomia 13	Persoanele afectate nu depășesc 3–4 luni, apar malformații ale: scheletului, inimii, sistemului nervos central.
		Sindromul Edwards = trisomia 18	Indivizii afectați prezintă malformații ale capului și ale feței, sunt înapoiți mintal, au grave deficiențe neurosenzoriale.
		Sindromul Down = trisomia 21	Talie mică, craniu mic, rotund, cu profilul feței plat; gât scurt și gros, mâini scurte și late, urechi mici, implantate mai jos, a treia pleoapă în unghiul intern, modificări cantitative ale activității enzimatice.
	Maladii provocate de anomalii heterozomale	Sindromul Klinefelter = trisomia XXY; $2n=47=44 XXY$	Fenotip normal, coeficient de inteligență normal, atrofie testiculară, ginecomastie (dezvoltarea glandelor mamare), azoospermii (spermatozoizi imobili).
		Sindromul „dublu mascul” = trisomia XYY; $2n=47=44 XYY$	Înălțime peste medie, comportament agresiv, înapoiere mintală, atrofie testiculară, ginecomastie, azoospermie.
		Sindromul superfemelă = trisomia X; $2n=47=44 XXX$	Pilozitate pe față și corp, sterilitate.
		Sindromul Turner = monosomia X; XO; $2n=45=44 X$	Talie redusă, față bătrânicioasă, gât scurt, inteligență medie, anomalii scheletice.

2. Maladii determinate de **mutații cromozomale** (cromozomi restructurați ca dimensiune, structură și poziție a genelor)

Sindromul <i>cri du chat</i> sau „țipătul pisicii”	<ul style="list-style-type: none"> – se datorează deleției parțiale a brațului scurt a cromozomului din perechea a V-a – copiii prezintă defecte faciale, dezvoltare anormală a laringelui și glotei; prezintă microcefalie cu întârziere mintală gravă – plânsul nou-născuților este asemănător cu țipătul pisicii
--	--

3. Maladii provocate de **mutații genice** (afectarea genelor în totalitate sau doar a unor perechi de nucleotide)

Maladii genice autozomale	Sindactilia	degete unite; maladie autozomală dominantă
	Polidactilia	degete suplimentare; maladie autozomală dominantă
	Prognatismul	mărire anormală a buzei inferioare, aplatizare transversală a craniului; maladie autozomală dominantă
	Anemia falciformă	– eritrocite în formă de seceră; maladie autozomală recesivă – în stare homozigotă este letală, iar în stare heterozigotă este benefică în zonele afectate de malarie, deoarece permite supraviețuirea organismului
Maladii genice heterozomale	Hemofilia	– maladie heterozomală recesivă ; determinată de mutația unei gene de pe heterozomul X; bolnavii prezintă hemoragii puternice la cele mai mici traumatisme, deoarece nu se sintetizează anumiți factori de coagulare. La bărbați se manifestă într-un singur exemplar (hemizigoție), deoarece nu deține o genă alelă pe cromozomul Y; la femei se manifestă doar în stare homozigotă.
	Daltonismul	– maladie heterozomală recesivă ; determinată de mutația unei gene de pe heterozomul X; incapacitatea de a deosebi culori complementare (roșu de verde). La bărbați se manifestă într-un singur exemplar (hemizigoție), deoarece nu deține o genă alelă pe cromozomul Y; la femei se manifestă doar în stare homozigotă.
	Miopatia Duchenne	– distrofie musculară: anomalii ale mersului la copiii mici; în jur de 20 de ani, tinerii nu mai pot merge deloc, deoarece musculatura se atrofiază ireversibil
Maladii metabolice ereditare – determină tulburări grave de metabolism	Hemoglobi-nopatiile	sunt cauzate de mutații ale genelor care determină sinteza hemoglobinei
	care afectează metabolismul bazelor azotate purinice și pirimidinice	sunt determinate de mutații ale genelor care determină o deficiență enzimatică, ce perturbă lanțul metabolic și produc boli: guta, diabetul zaharat etc.
	care afectează metabolismul lipidelor	hipercolesterolemia, hiperlipemia idiopatică
	Enzimopatiile	cauzate de mutații ale genelor care determină sinteza de enzime
	Albinismul	– absența pigmentului melanic din piele, păr, iris; – maladie autozomală recesivă , provocată de o mutație a genei care determină sinteza unei enzime ce intervine în procesul de transformare a tirozinei în melanină.

TEST RECAPITULATIV 3 – Ereditatea și variabilitatea lumii vii

SUBIECTUL I

(30 de puncte)

A.

4 puncte

Scrieți noțiunile cu care trebuie să completați spațiile libere din afirmația următoare, astfel încât aceasta să fie corectă.

După tipul de celule afectate, mutațiile pot fi..... și

B.

6 puncte

Dați exemplu de două tipuri de maladii metabolice ereditare; scrieți câte un exemplu din fiecare tip.

C.

10 puncte

Scrieți litera corespunzătoare răspunsului corect (o singură variantă de răspuns).

1. Polidactilia:

- a) e o maladie Y-linkată;
- b) e o maladie X-linkată;
- c) e determinată de o genă autozomală;
- d) se manifestă la descendenții exclusiv feminini.

2. Genotipul reprezintă:

- a) totalitatea factorilor ereditari sau a genelor unui organism;
- b) ansamblul însușirilor unui organism;
- c) rezultatul interacțiunii dintre fenotip și mediu;
- d) toate genele indivizilor dintr-o specie.

3. Crossing-overul:

- a) se produce în profaza mitozei și a meiozei;
- b) este recombinarea intracromozomială;
- c) constă în schimbul de segmente cromatidice între diferiți cromozomi;
- d) este recombinarea intercromozomială.

4. Codominanța este:

- a) o abatere de la legile mendeliene;
- b) o interacțiune între două alele recesive;
- c) este evidențiată în sistemul sangvin Rh;
- d) manifestă raportul de segregare 9:3:3:1 în F_2 .

5. Mutațiile genomice:

- a) afectează structura cromozomilor;
- b) sunt utile omului;
- c) duc la apariția aneuploidiilor;
- d) sunt consecința recombinării genetice.

D.

10 puncte

Citiți cu atenție afirmațiile următoare. Dacă apreciați că afirmația este adevărată, scrieți, în dreptul cifrei corespunzătoare afirmației, litera A. Dacă apreciați că afirmația este falsă, scrieți, în dreptul cifrei corespunzătoare afirmației, litera F și modificați parțial afirmația pentru ca aceasta să devină adevărată. Folosiți, în acest scop, informația științifică adecvată. Nu se acceptă folosirea negației.

- 1. Gena este un fragment de ADN care codifică un caracter.
- 2. Toate mutațiile care afectează genomul uman sunt ereditare.
- 3. Factorii mutageni fizici sunt unele sonore și unele virusuri.

SUBIECTUL AL II-LEA**(30 de puncte)****A.****18 puncte**

Se încrucișează un soi de mazăre cu boabe netede și talie înaltă dublu heterozigotă cu un soi de mazăre cu boabe zbârcite și talie scundă. Gena (N) pentru forma netedă a boabelor este dominantă asupra genei (n) pentru forma zbârcită, iar gena (T) pentru talia înaltă este dominantă asupra genei (t) pentru talie scundă. Stabiliți următoarele:

- genotipul părinților;
- genotipul gameților formați de organismul părintelui dublu heterozigot;
- procentele organismelor descendente cu boabe netede și talie scundă, respectiv ale organismelor cu boabe zbârcite și talie scundă;
- completați problema cu o altă cerință pe care o formulați voi și rezolvați cerința.

B.**12 puncte**

Mama are grupa sanguină O (I), iar tatăl are grupa sanguină AB (IV). Stabiliți următoarele:

- genotipul părinților;
- fenotipurile și genotipurile copiilor acestui cuplu.
- Completați această problemă cu o altă cerință pe care o formulați voi; rezolvați cerința pe care ați propus-o. Scrieți toate etapele rezolvării problemei.

SUBIECTUL AL III-LEA**(30 de puncte)****1.****14 puncte**

Mutațiile genomice la om sunt de tipul aneuploidiilor.

- Numiți două tipuri de mutații genomice.
- Precizați o asemănare și o deosebire între sindromul Down și sindromul Klinefelter.
- Construiți patru enunțuri afirmative, câte două pentru fiecare conținut, utilizând limbajul științific adecvat. Folosiți, în acest scop, informații referitoare la următoarele conținuturi:
 - albinismul;
 - daltonismul.

2.**16 puncte**

Genetica studiază ereditatea și variabilitatea organismelor.

- Denumiți schimbul reciproc de gene între cromozomii omologi și precizați când se realizează.
- Scrieți un argument în favoarea afirmației următoare: *Hemofilia afectează predominant bărbații.*
- Alcătuți un minieseu intitulat *Legile mendeliene ale eredității*, folosind informația științifică adecvată.

În acest scop, respectați următoarele etape:

- enumerarea a 6 noțiuni specifice acestei teme;
- construirea, cu ajutorul acestora, a unui text coerent, format din maximum trei-patru fraze, folosind corect și în corelație noțiunile enumerate.

BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE – Ereditatea și variabilitatea lumii vii

SUBIECTUL	REZOLVARE	PUNTAJ											
I. 30 de puncte	A. somatice, gametice	4 puncte 2 x 2 p. = 4 p.											
	B. – maladii metabolice autozomale: albinismul; – maladii metabolice heterozomale: hemofilia.	6 puncte 2 x 1 p. = 2 p. 2 x 2 p. = 4 p.											
	C. Se acordă câte 2 p. pentru fiecare răspuns corect: 1. c; 2. a; 3. b; 4. a; 5. c.	10 puncte 5 x 2 p. = 10 p.											
	D. Se acordă câte 2 p. pentru fiecare răspuns corect: 1. A; 2. F; 3. F. Se acordă câte 2 p. pentru corectarea afirmațiilor. 2. Mutațiile <i>genice</i> care afectează genomul uman sunt ereditare. 3. Factorii mutageni fizici sunt <i>radiațiile ultraviolete și ionizante</i> .	10 puncte 3 x 2 p. = 6 p. 2 x 2 p. = 4 p.											
II. 30 de puncte	A. a) NnTt; nntt; b) NT, Nt, nT, nt; c) NT, Nt, nT, nt x nt => NnTt, Nntt, nnTt, nntt =>25% plante au boabe netede și talie scundă și 25% plante au boabe zbârcite și talie scundă. d) formularea cerinței: Care este procentul plantelor descendente cu talie înaltă? rezolvarea cerinței: 50% plante au talie înaltă: NnTt, nnTt.	18 puncte 2 x 2 p. = 4 p. 4 x 1 p. = 4 p. 6 p. 4 puncte 2 p. 2 p.											
	B. a) mama: II; tata: L ^A L ^B b) Copiii au: 50% au grupa A (II), 50% au grupa B (III).	12 puncte 2 x 2 p. = 4 p. 4 p.											
	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">L^AL^B</td> <td style="text-align: center;">II</td> <td style="text-align: center;">I</td> <td style="text-align: center;">I</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">L^A</td> <td></td> <td style="text-align: center;">L^AI</td> <td style="text-align: center;">L^AI</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">L^B</td> <td></td> <td style="text-align: center;">L^BI</td> <td style="text-align: center;">L^BI</td> </tr> </table> <p>c) formularea cerinței: Care sunt tipurile de gameți formați de copilul cu grupa B? rezolvarea cerinței: L^B; l.</p>	L ^A L ^B	II	I	I	L ^A		L ^A I	L ^A I	L ^B		L ^B I	L ^B I
L ^A L ^B	II	I	I										
L ^A		L ^A I	L ^A I										
L ^B		L ^B I	L ^B I										

III. 30 de puncte	<p>1.</p> <p>a) trisomii, monosomii</p> <p>b) asemănare: $au\ 2n = 47$; deosebire: Sindromul Down afectează ambele sexe; sindromul Klinefelter afectează doar sexul masculin.</p> <p>c) Albinismul este o maladie ereditară autozomală recesivă. Albinismul constă în absența pigmentilor melaninici din piele, păr și ochi. Daltonismul este o maladie ereditară heterozomală recesivă. Daltonismul constă în incapacitatea individului de a distinge roșu de verde.</p>	<p>14 puncte 2 p.</p> <p>4 puncte $2 \times 2\ p. = 4\ p.$</p> <p>8 puncte $4 \times 2\ p. = 8\ p.$</p>
	<p>2.</p> <p>a) crossing-over; se realizează în profaza I a meiozei.</p> <p>b) Hemofilia este maladie heterozomală recesivă, determinată de mutația unei gene de pe heterozomul X. La bărbați se manifestă într-un singur exemplar (hemizigoție), deoarece nu deține o genă alelă pe cromozomul Y; la femei se manifestă doar în stare homozigotă.</p> <p>c) 6 noțiuni specifice: <i>Gregor Mendel, hibridare, gameții, plante autogame, genă, segregare.</i></p> <p>Minieșeu:</p> <p style="text-align: center;"><i>Legile mendeliene ale eredității</i></p> <p>Primele legi ale eredității au fost elaborate de către <i>Gregor Mendel</i>, care a realizat experimente de <i>hibridare la plante autogame</i>, cum ar fi mazărea. Prima lege mendeliană este legea purității <i>gameților</i>, conform căreia gameții sunt întotdeauna puri din punct de vedere genetic, adică ei conțin o singură <i>genă</i> din perechea parentală. A doua lege a lui Mendel este legea <i>segregării</i> independente a perechilor de factori ereditari, conform căreia fiecare pereche de factori ereditari segregă independent de alte perechi de factori ereditari.</p>	<p>16 puncte 2 p.</p> <p>4 p.</p> <p>10 puncte $6 \times 1\ p. = 6\ p.$</p> <p>2 p. + 2 p. = 4 p.</p>

2.1.3. CIRCULAȚIA

2.1.3.1. CIRCULAȚIA LA PLANTE

- absorbția apei și a sărurilor minerale: localizare, mecanismele absorbției;
- circulația sevelor: forțe care contribuie la circulația sevelor.

Absorbția apei și a sărurilor minerale se realizează:

- pe toată suprafața corpului la plantele acvatiche
- prin perișorii absorbanți de la nivelul rădăcinii (organul specializat în absorbție) la majoritatea plantelor.

Absorbția se realizează prin **mecanisme**:

- **pasive**, fără consum de energie, fiind determinată de *deficitul hidric* creat la nivelul frunzei datorită *transpirației*, deficit ce va declanșa *forța de sucțiune* care se transmite de-a lungul vaselor conducătoare lemnoase până la rădăcină, respectiv la perișorii absorbanți;

- **Osmoza**: realizează **absorbția apei**

- **Difuziunea**: realizează **absorbția sărurilor minerale**

- **active**, cu consum de energie, fiind determinată de *presiunea radiculară pozitivă*, dezvoltată la nivelul rădăcinii, care determină, cu ajutorul *pompelor ionice* de la nivelul membranelor celulare, ascensiunea apei prin plantă, facilitând absorbția unor noi cantități de apă.

Circulația sevei brute

Seva brută	Forțele care asigură circulația sevei brute	Sensul circulației sevei brute
conține apă și săruri minerale și circulă prin vasele conducătoare lemnoase.	1. Presiunea radiculară , de la nivelul celulelor rădăcinii care asigură un transport activ (cu consum de energie), ce se realizează mai ales primăvara, înainte de apariția frunzelor sau când solul este bogat în apă. 2. Forța de sucțiune , de la nivelul frunzelor, care asigură un transport pasiv (fără consum de energie) primăvara, după apariția frunzelor, și vara datorită transpirației.	În sens ascendent , de la: RĂDĂCINĂ , prin: perișorii absorbanți – exoderma – scoarța – endoderma – vasele lemnoase din cilindrul central – la TULPINĂ – FRUNZĂ

Circulația sevei elaborate

Seva elaborată	Circulația sevei elaborate se realizează prin:	Sensul circulației sevei elaborate
conține substanțe organice produse în frunze (prin fotosinteză) și circulă prin vasele conducătoare liberiene.	Transport activ (cu consum de energie); viteza de circulație a sevei elaborate este mai mică decât cea a sevei brute, pentru că vasele liberiene au citoplasmă.	În ambele sensuri: – descendent : spre tulpină și rădăcină – ascendent : spre flori și fructe
Surplusul de substanțe organice se depune, ca substanțe de rezervă, în diferite organe: rădăcină (morcov, sfeclă), tulpină (gulie, cartof) etc.		

2.1.3.2. CIRCULAȚIA LA ANIMALE

- mediul intern la mamifere (sângele – compoziție, rol);
- sistem circulator la mamifere: inimă (localizare, structură macroscopică, rol), vase de sânge (artere, vene, capilare, rol);
- boli ale sistemului circulator la om (varice, ateroscleroză, hipertensiune arterială, infarct miocardic, accident vascular cerebral) – manifestări, cauze și prevenire.

Mediul intern reprezintă totalitatea lichidelor extracelulare: sânge, limfă și lichid interstițial. Între celule și mediul intern se realizează schimburi permanente de substanțe și energie. Mediul intern își păstrează parametrii normali de funcționare (compoziția fizico-chimică) la valori aproximativ constante, stare numită HOMEOSTAZIE, care contracarează variațiile condițiilor mediului extern.

<p>Sângele este un lichid de culoare roșie, cu gust ușor sărat și miros caracteristic. Reprezintă 6–8% din masa corpului. Este alcătuit din:</p>	<p>1. Plasmă: 55–60 % din volumul sangvin – lichid gălbui, vâscos</p>	<p>Apă – 90% din volumul plasmei</p> <p>Reziduu uscat: –substanțe organice: 9% – proteine, lipide, glucide, hormoni, anticorpi, vitamine – săruri minerale: 1%</p>
	<p>2. Elemente figurate (hematocrit) 40–45% din volumul sangvin</p>	<p>Hematii = globule roșii = eritrocite – sunt celule anucleate la maturitate – au formă de disc sau lentilă biconcavă – conțin un pigment respirator, hemoglobina, Hb (proteină combinată cu fier) care fixează și transportă gazele respiratorii – transportul gazelor respiratorii (O_2 și CO_2) se face sub formă de compuși instabili: oxihemoglobina și carbohemoglobina; cu CO, pentru care hemoglobina are o afinitate crescută, formează carboxihemoglobina, compus stabil care se acumulează în țesuturi și blochează schimburile de gaze, producând asfixia</p>
		<p>Leucocite = globule albe – sunt celule nucleate, cu forme și dimensiuni diferite – au rol în apărarea organismului (imunitate) prin: <input type="checkbox"/> fagocitoză (digestie intracelulară) <input type="checkbox"/> eliberare de anticorpi: limfocitele recunosc antigenele (microorganisme, organe transplantate, celule proprii distruse, celule canceroase) și produc anticorpi, proteine care recunosc și neutralizează aceste antigene</p> <p>Trombocite = plachete sangvine – sunt fragmente celulare care au rol în coagularea sângelui</p>

Funcțiile sângelui:

- transportă apă, gaze respiratorii, substanțe nutritive, substanțe de excreție
- menține echilibrul hidroelectrolitic al organismului – homeostazie
- intervine în apărarea organismului (leucocite) – imunitate
- menținerea constantă a temperaturii corpului – termoreglare.

Sistemul circulator la mamifere

Sistemul circulator asigură circulația sângelui și este alcătuit din: inimă și vase de sânge: artere, vene, capilare.

<p>Inima</p>	<ul style="list-style-type: none"> – pompează sânge în organism, asigurând oxigenul și substanțele hrănitoare necesare organelor și țesuturilor – este un organ musculos situat în cavitatea toracică, între cei doi plămâni, cu vârful orientat spre stânga – peretele inimii este alcătuit din trei straturi concentrice: <ul style="list-style-type: none"> – epicardul – foița internă a pericardului (învelișul inimii format din două foițe și o peliculă de lichid) – miocardul – stratul mijlociu, muscular al inimii; alcătuit din țesut muscular de tip cardiac și un țesut special, excitoconductor, care declanșează contracțiile automate ale miocardului – endocardul – stratul interior al inimii. – este un organ cavitat, tetracameral, format din: <ul style="list-style-type: none"> – două atrii (la baza inimii); au formă ovală și pereți subțiri; sunt separate de un sept interatrial – două ventricule (la vârful inimii); au formă alungită și pereți mai îngroșați (peretele ventriculului stâng este mai gros decât al celui drept); sunt separate de un sept interventricular – cămăruțele inimii, de aceeași parte, comunică prin valvule care asigură sensul unic al circulației sângelui în inimă, din atrii în ventricule, astfel: <ul style="list-style-type: none"> – valvule atrio-ventriculare (valvula dreaptă: tricuspidă, valvula stângă: bicuspidă, mitrală), care permit sângelui să treacă din atrii în ventricule – valvule semilunare (sigmoide), situate la baza arterei aorte și a arterelor pulmonare, care împiedică reîntoarcerea sângelui din artere în inimă – vascularizația inimii este asigurată de arterele și venele coronare 						
<p>Vase de sânge</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td data-bbox="202 931 312 1072" style="width: 15%; text-align: center;">Artere</td> <td data-bbox="312 931 1140 1072"> <ul style="list-style-type: none"> – vase care pleacă din ventricule și transportă sângele de la inimă spre țesuturi – artera aortă: comunică cu ventriculul stâng; transportă sânge oxigenat în organism – artera pulmonară: comunică cu ventriculul drept; transportă sânge neoxigenat la plămâni </td> </tr> <tr> <td data-bbox="202 1072 312 1178" style="width: 15%; text-align: center;">Capilare</td> <td data-bbox="312 1072 1140 1178"> <ul style="list-style-type: none"> – cele mai subțiri vase care realizează legătura dintre artere și vene (peretele, endoteliu, este un epiteliu unistratificat pavimentos). La nivelul lor se face schimbul de gaze respiratorii și substanțe nutritive dintre sânge și celule </td> </tr> <tr> <td data-bbox="202 1178 312 1354" style="width: 15%; text-align: center;">Vene</td> <td data-bbox="312 1178 1140 1354"> <ul style="list-style-type: none"> – vase care se deschid în atrii și transportă sângele de la țesuturi spre inimă – vene cave (superioară și inferioară) aduc sânge neoxigenat în atrium drept; cea inferioară are, pe traseul ei, valvule semilunare care ajută înaintarea sângelui spre inimă împotriva gravitației – vene pulmonare, câte două de la fiecare plămân, aduc sânge oxigenat în atrium stâng </td> </tr> </table>	Artere	<ul style="list-style-type: none"> – vase care pleacă din ventricule și transportă sângele de la inimă spre țesuturi – artera aortă: comunică cu ventriculul stâng; transportă sânge oxigenat în organism – artera pulmonară: comunică cu ventriculul drept; transportă sânge neoxigenat la plămâni 	Capilare	<ul style="list-style-type: none"> – cele mai subțiri vase care realizează legătura dintre artere și vene (peretele, endoteliu, este un epiteliu unistratificat pavimentos). La nivelul lor se face schimbul de gaze respiratorii și substanțe nutritive dintre sânge și celule 	Vene	<ul style="list-style-type: none"> – vase care se deschid în atrii și transportă sângele de la țesuturi spre inimă – vene cave (superioară și inferioară) aduc sânge neoxigenat în atrium drept; cea inferioară are, pe traseul ei, valvule semilunare care ajută înaintarea sângelui spre inimă împotriva gravitației – vene pulmonare, câte două de la fiecare plămân, aduc sânge oxigenat în atrium stâng
Artere	<ul style="list-style-type: none"> – vase care pleacă din ventricule și transportă sângele de la inimă spre țesuturi – artera aortă: comunică cu ventriculul stâng; transportă sânge oxigenat în organism – artera pulmonară: comunică cu ventriculul drept; transportă sânge neoxigenat la plămâni 						
Capilare	<ul style="list-style-type: none"> – cele mai subțiri vase care realizează legătura dintre artere și vene (peretele, endoteliu, este un epiteliu unistratificat pavimentos). La nivelul lor se face schimbul de gaze respiratorii și substanțe nutritive dintre sânge și celule 						
Vene	<ul style="list-style-type: none"> – vase care se deschid în atrii și transportă sângele de la țesuturi spre inimă – vene cave (superioară și inferioară) aduc sânge neoxigenat în atrium drept; cea inferioară are, pe traseul ei, valvule semilunare care ajută înaintarea sângelui spre inimă împotriva gravitației – vene pulmonare, câte două de la fiecare plămân, aduc sânge oxigenat în atrium stâng 						

Circulația sângelui prin vasele de sânge

Sângele este pompat de inimă spre organe prin **artere** și se întoarce la inimă prin **vene**. Circulația sângelui la mamifere este:

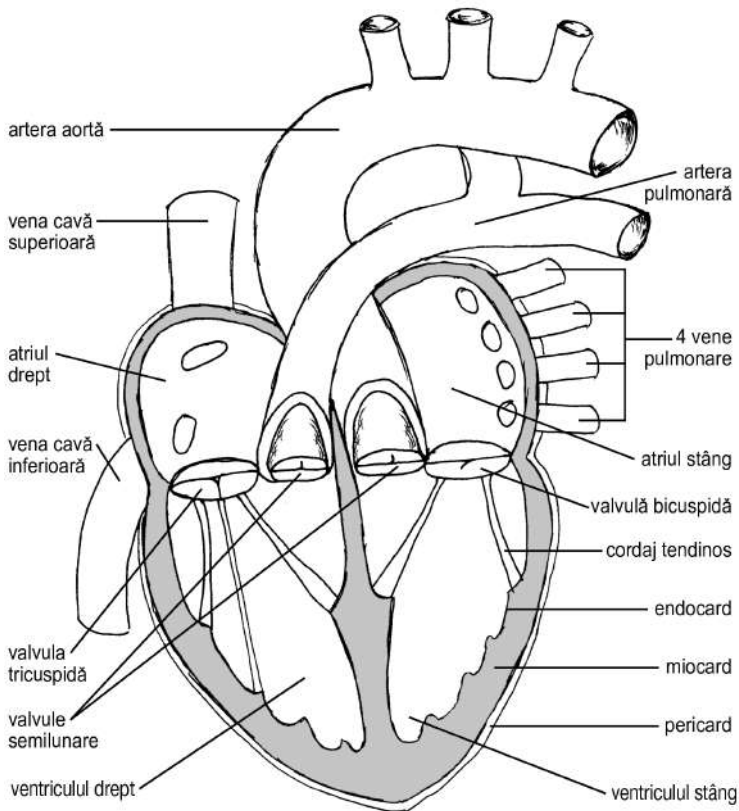
- **dublă** (există două circuite funcționale): circulația sistemică (mare) și circulația pulmonară (mică)
- **completă** (sângele oxigenat nu se amestecă cu sângele neoxigenat)
- **închisă** (sângele circulă doar în interiorul sistemului cardiovascular)

Circulația mare = sistemică = nutritivă: inimă → corp → inimă: începe din ventriculul stâng prin artera aortă, care transportă sângele cu O_2 și substanțe nutritive spre țesuturi și organe. La nivelul acestora, sângele se încarcă cu CO_2 și este adus la inimă, în atriul drept, prin două vene cave (vena cavă superioară și vena cavă inferioară).

Ventricul stâng $\xrightarrow[\text{sânge cu } O_2]{\text{artera aortă}}$ organe și țesuturi $\xrightarrow[\text{sânge cu } CO_2]{2 \text{ vene cave}}$ Atriul drept

Circulația mică = pulmonară = funcțională: inimă → plămâni → inimă: începe din ventriculul drept prin trunchiul arterei pulmonare, care transportă sângele cu CO_2 spre plămâni. Trunchiul pulmonar se împarte în două artere pulmonare care duc sângele cu CO_2 la cei doi plămâni. La nivelul lor, sângele se încarcă cu O_2 și este adus la inimă, în atriul stâng, prin patru vene pulmonare.

Ventricul drept $\xrightarrow[\text{sânge cu } CO_2]{\text{arteră pulmonară}}$ plămâni $\xrightarrow[\text{sânge cu } O_2]{4 \text{ vene pulmonare}}$ Atriul stâng



INIMA LA MAMIFERE

Boli ale sistemului circulator

BOLI	CAUZE	MANIFESTĂRI	PREVENIRE
Varicele	Ereditatea, ortostatismul (statul prelungit în picioare), lipsa exercițiilor fizice	Dilatări ale venelor superficiale la nivelul membrelor inferioare, ulcerății ale gambelor, atrofii musculare, edeme cronice masive	– evitarea statului prelungit în picioare și a sedentarismului – purtarea de bandaje sau ciorapi medicinali – mersul pe jos în ritm alert sau mersul cu bicicleta
Ateroscleroza	Apariția unor depozite de grăsimi (colesterol) pe pereții vaselor de sânge (arterelor), fumat, sedentarism	Scăderea elasticității vaselor, îngustarea vaselor de sânge, creșterea tensiunii arteriale	– evitarea alimentelor bogate în lipide, a tutunului și a sedentarismului
Hipertensiunea arterială	Creșterea presiunii sangvine asupra pereților arteriali; factori nervoși (stres), vasculari, renali, obezitate, fumat, sedentarism	Depășirea valorilor normale ale tensiunii arteriale; amețeli, dureri de cap, palpitații, țiuituri în urechi, oboseală; poate provoca apariția accidentelor vasculare și a infarctului miocardic	– evitarea stresului, supraalimentației, fumatului, alcoolului, cafelei în exces, sedentarismului
Infarctul miocardic	Stres, emoții, efort fizic exagerat, fumat excesiv, consum exagerat de alcool și cafea, obezitate	Astuparea arterei coronare cu un cheag de sânge și necrozarea (moartea) țesutului miocardic, din cauza lipsei irigației cu sânge a acestuia	Stil de viață sănătos: – evitarea excesului de alcool, tutun, cafea, sare – controlul greutateii – evitarea sedentarismului
Accidentul vascular	Ateroscleroză Hipertensiune	Astuparea vaselor sangvine cerebrale cu un cheag de sânge. Se produc: paralizii, pareze, tulburări senzoriale și motorii, tulburări de vorbire, de vedere, de memorie, comă.	– controlul tensiunii arteriale, efort fizic dozat, evitarea tensiunii nervoase

TEST RECAPITULATIV 7 – Circulația în lumea vie

SUBIECTUL I

(30 de puncte)

A.

4 puncte

Scrieți noțiunile cu care trebuie completate spațiile libere din afirmația următoare, astfel încât aceasta să fie corectă.

Vasele de sânge care sosesc la inimă sunt, iar cele care pleacă de la inimă sunt

B.

6 puncte

Precizați două boli ale sistemului circulator și pentru fiecare câte o cauză și o manifestare.

C.

10 puncte

Scrieți litera corespunzătoare răspunsului corect. Este corectă o singură variantă de răspuns.

1. Venele cave se deschid în:

- a) atriul stâng;
- b) ventriculul stâng;
- c) atriul drept;
- d) ventriculul drept.

2. Presiunea radiculară:

- a) asigură un transport pasiv;
- b) este determinată de frunze;
- c) este determinată de celulele rădăcinii;
- d) apare datorită transpirației.

3. Inima:

- a) este un organ cavitătar muscular;
- b) are un perete format din două straturi;
- c) are două ventricule situate la bază;
- d) are două atrii care comunică între ele.

4. Leucocitele:

- a) sunt celule anucleate;
- b) coagulează sângele;
- c) transportă gazele respiratorii;
- d) fagocitează microbii.

5. Vasele liberiene:

- a) sunt celule cu pereții îngroșați;
- b) sunt tuburi alungite fără pereți despărțitori între celule;
- c) conduc apa și substanțele organice;
- d) conduc apa cu substanțele minerale.

D.

10 puncte

Citiți cu atenție afirmațiile următoare. Dacă apreciați că afirmația este adevărată, scrieți, în dreptul cifrei corespunzătoare, litera A. Dacă apreciați că afirmația este falsă, scrieți, în dreptul cifrei corespunzătoare, litera F și modificați parțial afirmația pentru ca aceasta să devină adevărată. Folosiți, în acest scop, informația științifică adevărată. Nu se acceptă folosirea negației.

1. Capilarele sangvine sunt vase cu diametrul mare.
2. Secționarea vaselor lemnoase împiedică circulația sevei brute.
3. La om, artera pulmonară pleacă din ventriculul stâng.

SUBIECTUL AL II-LEA**(30 de puncte)****A.****18 puncte****La mamifere, circulația este închisă.**

- Precizați o asemănare și o deosebire între artera aortă și artera pulmonară.
- Enumerați două componente din structura inimii.
- Calculați conținutul în apă al plasmei sangvine a unei persoane, știind următoarele:
 - volumul sangvin reprezintă 7% din masa corpului;
 - plasma sangvină reprezintă 55% din volumul sangvin;
 - apa reprezintă 90% din compoziția plasmei sangvine;
 - persoana cântărește 80 kg.

Scrieți toate etapele parcurse pentru rezolvarea cerinței.

- Completați această problemă cu o altă cerință pe care o formulați voi; rezolvați cerința.

B.**12 puncte****Circulația la mamifere presupune un sistem de vase de sânge.**

- Enumerați două dintre elementele figurate ale sângelui la mamifere.
- Precizați cum comunică între ele camerele inimii.
- O persoană care are probleme de coagulare a sângelui a pierdut, în urma unui accident, 0,8 l de sânge. Calculați volumul sangvin rămas după accident al persoanei respective, care cântărește 90 kg. Scrieți toate etapele parcurse pentru rezolvarea cerinței.
- Completați această problemă cu o altă cerință pe care o formulați voi; rezolvați cerința.

SUBIECTUL AL III LEA**(30 de puncte)****1.****14 puncte****Inima este o componentă a sistemului circulator.**

- Realizați o schemă a circulației sistemice.
- Explicați afirmația următoare: *Pereții ventriculelor sunt mai groși decât cei ai atriiilor, iar peretele ventriculului stâng este de aproape trei ori mai gros decât al peretelui ventriculului drept.*
- Construiți patru enunțuri afirmative, câte două pentru fiecare conținut, utilizând limbajul științific adecvat. Folosiți, în acest scop, informații referitoare la următoarele conținuturi:
 - hemoglobină;
 - miocard.

2.**16 puncte****Circulația la om este dublă și completă.**

- Localizați inima la om și precizați rolul acesteia.
- Numiți camerele de la vârful inimii și precizați tipul de sânge conținut de fiecare.
- Alcătuieți un minieseu intitulat: *Circulația sângelui la mamifere*, respectând următoarele etape.
 - enumerarea a șase noțiuni specifice acestei teme;
 - construirea, cu ajutorul acestora, a unui text coerent, format din maximum trei-patru fraze, folosind corect și în corelație noțiunile enumerate.

BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE – Circulația

SUBIECTULUL	REZOLVARE	PUNTAJ
I. 30 de puncte	A. vene, artere	4 puncte 2 x 2 p. = 4 p.
	B. Varice – cauză: ortostatismul prelungit; manifestare: ulcerății ale gambelor. Infarctul miocardic – cauză: stres; manifestare: necroza țesutului miocardic din lipsa irigației cu sânge a zonei respective.	6 puncte 2 x 1 p. = 2 p. 2 x 2 p. = 4 p.
	C. Se acordă câte 2 p. pentru fiecare răspuns corect: 1. c, 2. c, 3. a, 4. d, 5. c.	10 puncte 5 x 2 p. = 10 p.
	D. Se acordă câte 2 p. pentru fiecare răspuns corect: 1. F; 2. A; 3 F. 1. Capilarele sangvine sunt vase cu diametrul cel mai mic. 3. La om, artera pulmonară pleacă din ventriculul drept.	10 puncte 3 x 2 p. = 6 p. 2 x 2 p. = 4 p.
II. 30 de puncte	A. a) asemănare: ambele vase de sânge pleacă din ventricule; deosebire: artera pulmonară transportă sânge neoxigenat, artera aortă transportă sânge oxigenat. b) 2 atrii și 2 ventricule. c) volumul sangvin: $7\% \times 80 = 5,6$ l; volumul de plasmă: $55\% \times 5,6 = 3,08$ l; volumul de apă: $90\% \times 3,08 = 2,772$ l. d) formularea cerinței: Calculați volumul de elemente figurate din sângele persoanei de 80 kg. rezolvarea cerinței: Elementele figurate reprezintă 45% din volumul sangvin; deci $45\% \times 5,6 = 2,52$ l.	18 puncte 2 x 2 p. = 4 p. 4 p. 6 puncte 4 puncte 2 p. 2 p.
	B. a) globule roșii, globule albe. b) Atriile comunică cu ventriculele de aceeași parte, respectiv atriu stâng comunică cu ventriculul stâng, iar atriu drept cu ventriculul drept prin orificiile atrioventriculare, mărginite de valvule atrioventriculare. c) volumul sangvin: $7\% \times 90 = 6,3$ l; volumul sangvin rămas după accident: $6,3 \text{ l} - 0,8 \text{ l} = 5,5 \text{ l}$ sânge d) formularea cerinței: Numiți elementele figurate cu rol în coagularea sângelui. rezolvarea cerinței: Trombocite = plachete sangvine.	12 puncte 2 p. 4 p. 1 p. 1 p. 4 puncte 2 p. 2 p.

III. 30 de puncte	<p>1.</p> <p>a) Inimă (Vs) – aortă – organism (țesuturi) – vene cave – inimă (Ad).</p> <p>b) Pereții ventriculelor sunt mai groși decât cei ai atriilor, deoarece din ventricule sângele este propulsat în organism prin contracția miocardului; peretele ventriculului stâng este de aproape trei ori mai gros decât al peretelui ventriculului drept, deoarece prin contracția sa trimite sângele oxigenat în tot organismul, în timp ce sângele neoxigenat din Vd ajunge în plămâni.</p> <p>c) Hemoglobina este pigment respirator din hematii cu rol în transportul gazelor respiratorii.</p> <p style="padding-left: 20px;">Hemoglobina este o proteină combinată cu fier care conferă culoarea roșie a sângelui.</p> <p style="padding-left: 20px;">Miocardul este stratul mijlociu, muscular al inimii.</p> <p style="padding-left: 20px;">Miocardul este alcătuit din țesut muscular de tip cardiac și din țesut excitoconducător, care declanșează contracțiile automate ale inimii.</p>	<p>14 puncte</p> <p>3p.</p> <p>3 p.</p> <p>8 puncte</p> <p>4 x 2 p. = 8 p.</p>
	<p>2.</p> <p>a) Inima este situată în cutia toracică, între cei doi plămâni, cu vârful orientat în partea stângă. Rol: pompează sânge în organism, asigurând oxigenul și substanțele hrănitoare necesare organelor și țesuturilor.</p> <p>b) ventricul stâng – sânge oxigenat; ventricul drept – sânge neoxigenat.</p> <p>c) 6 noțiuni specifice: <i>circulație mare, circulație mică, închisă, completă, inimă, plămâni.</i></p> <p>Minieșeu:</p> <p style="text-align: center;"><i>Circulația sângelui la mamifere</i></p> <p>La mamifere sângele circulă prin două circuite funcționale, care sunt reprezentate de: <i>circulația mare</i> (sistemică) și <i>circulația mică</i> (pulmonară). Circulația sângelui este închisă (se realizează doar în interiorul sistemului cardiovascular) și <i>completă</i> (sângele oxigenat nu se amestecă cu cel neoxigenat). Circulația mare (nutritivă) se desfășoară între inimă și țesuturi, iar circulația mică (funcțională) se desfășoară între inimă și <i>plămâni</i>.</p>	<p>16 puncte</p> <p>3 p.</p> <p>3 p.</p> <p>10 puncte</p> <p>6 x 1 p. = 6 p.</p> <p>2 p. + 2 p. = 4 p.</p>

TESTUL 5

SUBIECTUL I

(30 de puncte)

A. 4 puncte

Scriveți noțiunile cu care trebuie completate spațiile libere din afirmația următoare, astfel încât aceasta să fie corectă.

Sistemul optic este format din corneea, umoare apoasă, și

B. 6 puncte

Numiți două faze ale diviziunii mitotice și precizați o caracteristică pentru fiecare fază.

C. 10 puncte

Scriveți litera corespunzătoare răspunsului corect (o singură variantă de răspuns).

1. Este boală a sistemului digestiv:

- | | |
|-------------------------|-------------------|
| a) insuficiența renală; | c) hepatita; |
| b) pneumonia; | d) ateroscleroza. |

2. Bacilul Koch este:

- | | |
|--------------|---------------|
| a) bacterie; | c) virus; |
| b) ciupercă; | d) sporozoar. |

3. Conțin enzime hidrolitice:

- | | |
|---------------|-----------------|
| a) lizozomii; | c) centrozomii; |
| b) ribozomii; | d) dictiozomii. |

4. Hipotalamusul este componentă a:

- | | |
|--------------------------|---------------------------|
| a) trunchiului cerebral; | c) diencefalului; |
| b) cerebelului; | d) emisferelor cerebrale. |

5. Faza de lumină a fotosintezei:

- a) se realizează în stroma cloroplastului;
- b) presupune procesul de fotoliză a apei;
- c) presupune transformarea CO₂ în substanțe organice;
- d) presupune transformarea O₂ în CO₂.

D. 10 puncte

Citiți cu atenție afirmațiile următoare. Dacă apreciați că afirmația este adevărată, scrieți, în dreptul cifrei corespunzătoare afirmației, litera A. Dacă apreciați că afirmația este falsă, scrieți, în dreptul cifrei corespunzătoare afirmației, litera F și modificați parțial afirmația pentru ca aceasta să devină adevărată. Nu folosiți negația.

- 1. Celulele cu conuri sunt fotoreceptorii pentru vederea nocturnă.
- 2. Sindromul Turner este o monosomie.
- 3. Măduva spinării este alcătuită din substanță cenușie la exterior.

SUBIECTUL AL II-LEA

(30 de puncte)

A. 18 puncte

Circulația la mamifere este dublă, deoarece sângele trece de două ori prin inimă.

- a) Precizați un vas de sânge din circulația mare și un vas de sânge din circulația mică și rolul acestora.
- b) Argumentați de ce globulele roșii pot transporta gazele respiratorii.

- c) Calculați masa apei din plasma sângelui unei persoane, știind următoarele:
- sângele reprezintă 7% din masa corpului;
 - plasma sanguină reprezintă 55% din masa sângelui;
 - apa reprezintă 90% din masa plasmei sangvine;
 - masa corpului persoanei este de 73 kg.

Scrieți toate etapele parcurse pentru rezolvarea cerinței.

- d) Completați problema de la punctul c) cu o altă cerință pe care o formulați voi, folosind informații științifice specifice biologiei; rezolvați cerința pe care ați propus-o.

B. 12 puncte

Se încrucișează o plantă de petunie cu flori de culoare roșie (R) și mici (m), heterozigotă pentru culoare cu o plantă de petunie cu flori de culoare albă (r) și mari (M), heterozigotă pentru mărime. Stabiliți următoarele:

- genotipul părinților;
- tipurile de gameți formați de părinți;
- procentul plantelor cu flori roșii din F_1 .
- Completați această problemă cu o altă cerință pe care o formulați voi; rezolvați cerința pe care ați propus-o. Scrieți toate etapele rezolvării problemei.

SUBIECTUL AL III-LEA

(30 de puncte)

1. 14 puncte

Celula eucariotă este specifică organismelor din regnurile Protista, Fungi, Plante și Animale.

- Precizați două organite celulare cu membrană dublă din celula eucariotă animală și rolul acestora.
- Scrieți un argument în favoarea afirmației următoare: *Cloroplastul are rol în fotosinteză.*
- Construiți patru enunțuri afirmative, câte două pentru fiecare conținut, utilizând limbajul științific adecvat. Folosiți, în acest scop, informații referitoare la următoarele conținuturi:
 - Regnul Plante;
 - Regnul Animale – nevertebrate.

2. 16 puncte

Respirația are importanță în producerea de energie.

- Precizați două tipuri de respirație în lumea vie și câte un exemplu de grupe de organisme care au acel tip de respirație.
- Explicați afirmația următoare: *Fermentația lactică are rol în obținerea lactatelor fermentate.*
- Alcătuți un minieseu intitulat *Sistemul respirator și ventilația pulmonară la mamifere*, folosind informația științifică adecvată. În acest scop, respectați următoarele etape:
 - enumerarea a șase noțiuni specifice acestei teme;
 - construirea, cu ajutorul acestora, a unui text coerent, format din maximum trei-patru fraze, folosind corect și în corelație noțiunile enumerate.

TESTUL 6

SUBIECTUL I

(30 de puncte)

A. 4 puncte
Scrieți noțiunile cu care trebuie completate spațiile libere din afirmația următoare, astfel încât aceasta să fie corectă.

..... și sunt organite celulare cu membrană dublă.

B. 6 puncte
Numiți două grupe de vertebrate și precizați o caracteristică pentru fiecare grupă.

C. 10 puncte
Scrieți litera corespunzătoare răspunsului corect (o singură variantă de răspuns).

1. Mezencefalul aparține:

- a) trunchiului cerebral; c) diencefalului;
b) cerebelului; d) emisferelor cerebrale.

2. Fiecare dintre celulele-fiice, formate prin diviziunea mitotică a unei celule-mamă cu $2n = 40$ cromozomi, are:

- a) $2n = 40$ cromozomi; c) $n = 20$ cromozomi;
b) $2n = 20$ cromozomi; d) $n = 40$ cromozomi.

3. Oligochetele fac parte din:

- a) platelminți; c) anelide;
b) nematelminti; d) moluște.

4. Faza de întuneric a fotosintezei:

- a) se realizează în grana cloroplastului;
b) se realizează în matricea mitocondriei;
c) presupune transformarea CO_2 în substanțe organice;
d) presupune procesul de fotoliză a apei.

5. Este glandă anexă din sistemul reproducător bărbătesc:

- a) canalul deferent; c) canalul epididimului;
b) testiculul; d) prostata.

D. 10 puncte

Citiți cu atenție afirmațiile următoare. Dacă apreciați că afirmația este adevărată, scrieți, în dreptul cifrei corespunzătoare afirmației, litera A. Dacă apreciați că afirmația este falsă, scrieți, în dreptul cifrei corespunzătoare afirmației, litera F și modificați parțial afirmația pentru ca aceasta să devină adevărată. Nu folosiți negația.

1. Hepatita este o boală digestivă provocată de un virus.
2. Receptorii vestibulari se află în urechea medie.
3. Dictiozomii au rol în digestia intracelulară.

SUBIECTUL AL II-LEA

(30 de puncte)

A. 18 puncte

La mamifere, sângele are rol în transportul gazelor respiratorii în corp.

- a) Numiți două vase de sânge cu rol în circulația mică și camerele inimii cu care comunică.
b) Explicați de ce miocardul este mai dezvoltat în dreptul ventriculului stâng.
c) Calculați masa apei din plasma sângelui unui copil, știind următoarele:

- sângele reprezintă 7% din masa corpului;
- plasma sanguină reprezintă 55% din masa sângelui;
- apa reprezintă 90% din masa plasmei sangvine;
- masa copilului este de 28 kg.

Scrieți toate etapele parcurse pentru rezolvarea cerinței.

d) Completați problema de la punctul c) cu o altă cerință pe care o formulați voi, folosind informații științifice specifice biologiei; rezolvați cerința pe care ați propus-o.

B. 12 puncte

Se încrucișează două soiuri de cireș care se deosebesc prin două perechi de caractere: culoarea și mărimea fructelor. Un soi are fructe roșii (R) și mici (m), iar celălalt soi are fructe galbene (r) și mari (M). Părinții sunt homozigoți pentru ambele caractere. În F_1 se obțin organisme hibride. Prin încrucișarea între ei a hibridilor din F_1 se obțin, în F_2 , 16 combinații de factori ereditari. Stabiliți următoarele:

- a) genotipul și fenotipul plantelor din F_1 ;
 - b) tipurile de gameți formați de hibridii din F_1 ;
 - c) numărul combinațiilor din F_2 heterozigote pentru culoarea fructelor; genotipul organismelor din F_2 cu fructe galbene și mici.
 - d) Completați această problemă cu o altă cerință pe care o formulați voi, folosind informații științifice specifice biologiei; rezolvați cerința pe care ați propus-o.
- Scrieți toate etapele rezolvării problemei.

SUBIECTUL AL III-LEA

(30 de puncte)

1. 14 puncte

Sistemele digestiv, respirator, circulator și excretor au importanță în realizarea funcției de nutriție.

- a) Precizați două componente ale tubului digestiv.
- b) Scrieți un argument în favoarea afirmației următoare: *Alveolele pulmonare au rol în schimbul de gaze respiratorii.*
- c) Construiți patru enunțuri afirmative, câte două pentru fiecare conținut, utilizând limbajul științific adecvat. Folosiți, în acest scop, informații referitoare la următoarele conținuturi:
 - rinichi;
 - plămâni.

2. 16 puncte

Organele de simț sunt responsabile pentru sensibilitatea organismului.

- a) Enumerați fotoreceptorii și precizați o caracteristică pentru fiecare dintre aceștia.
- b) Explicați afirmația următoare: *Urechea are importanță în menținerea echilibrului.*
- c) Alcătuiți un minieseu intitulat *Urechea – structură*, folosind informația științifică adecvată. În acest scop, respectați următoarele etape:
 - enumerarea a șase noțiuni specifice acestei teme;
 - construirea, cu ajutorul acestora, a unui text coerent, format din maximum trei-patru fraze, folosind corect și în corelație noțiunile enumerate.

TESTUL 40

SUBIECTUL I

(30 de puncte)

A. 4 puncte
Scrieți noțiunile cu care trebuie completate spațiile libere din afirmația următoare, astfel încât aceasta să fie corectă.

După tipul de cromozomi afectați, mutațiile pot fi și

B. 6 puncte
Dați două exemple de elemente figurate ale sângelui; scrieți, în dreptul fiecărui exemplu, câte un rol în viața organismului.

C. 10 puncte
Scrieți litera corespunzătoare răspunsului corect (o singură variantă de răspuns).

1. Prin diviziune mitotică se formează:

- | | |
|--------------------|-------------------|
| a) spermatozoidul; | c) celula osoasă; |
| b) ovulul; | d) gameții. |

2. Ferigile fac parte din Regnul:

- | | |
|-------------|--------------|
| a) Plantae; | c) Protiste; |
| b) Fungi; | d) Animale. |

3. Gramineele sunt:

- | | |
|---------------|-----------------|
| a) sporofite; | c) rășinoase; |
| b) conifere; | d) angiosperme. |

4. În respirație:

- | | |
|-----------------------------------|---------------------------|
| a) se consumă CO ₂ ; | c) se consumă apă; |
| b) se elimină substanțe organice; | d) se eliberează energie. |

5. Digestia intracelulară se desfășoară în:

- | | |
|-----------------|-----------------|
| a) cloroplaste; | c) mitocondrii; |
| b) ribozomi; | d) lizozomi. |

D. 10 puncte
Citiți cu atenție afirmațiile următoare. Dacă apreciați că afirmația este adevărată, scrieți, în dreptul cifrei corespunzătoare afirmației, litera A. Dacă apreciați că afirmația este falsă, scrieți, în dreptul cifrei corespunzătoare afirmației, litera F și modificați parțial afirmația pentru ca aceasta să devină adevărată. Nu folosiți negația.

1. Materialul genetic al unui virus conține numai un acid nucleic, ADN sau ARN.

2. Leucoplastele sunt plastide fotosintetizatoare.

3. Receptorul auditiv este reprezentat de macula otolitică.

SUBIECTUL AL II-LEA

(30 de puncte)

A. 18 puncte

Inima mamiferelor este un organ muscular, tetracameral.

- a) Caracterizați inima, precizând: localizarea, denumirea compartimentelor inimii, denumirea vaselor de sânge care pleacă de la inimă.
- b) Explicați diferența de grosime a miocardului din pereții atriilor, respectiv al ventriculelor.
- c) La om, sângele reprezintă 7% din masa corporală, iar plasma sangvină reprezintă 55% din volumul de sânge. Stabiliți următoarele:

- cantitatea de sânge a unei persoane de 70 kg;
- cantitatea de plasmă din sângele acestei persoane;
- cantitatea de substanțe organice din plasmă, având în vedere că acestea reprezintă 9% din masa plasmelor sangvine.

d) Completați problema de la punctul c) cu o altă cerință pe care o formulați voi, folosind informații specifice biologiei; rezolvați cerința pe care ați propus-o.

B.

12 puncte

Se încrucișează două soiuri de trandafir care se deosebesc printr-un singur caracter ereditar, și anume culoarea florilor. Un soi are flori roșii (caracter dominant), celălalt are flori albe (caracter recesiv). În F_1 rezultă plante hibride. Știind că ambele soiuri sunt homozigote, stabiliți următoarele:

- a) genotipul și fenotipul plantelor din F_1 ;
- b) genotipul plantelor din F_2 ;
- c) raportul de segregare genotipic în F_2 .
- d) Completați această problemă cu o altă cerință pe care o formulați voi, folosind informații specifice biologiei; rezolvați cerința pe care ați propus-o.

SUBIECTUL AL III-LEA

(30 de puncte)

1.

14 puncte

Regnul Monera cuprinde cele mai simple forme de viață.

- a) Numiți organismele care fac parte din acest regn.
- b) Stabiliți două deosebiri structurale dintre un organism procariot și altul eucariot.
- c) Construiți patru enunțuri afirmative, câte două pentru fiecare conținut, utilizând limbajul științific adecvat. Folosiți, în acest scop, informații referitoare la următoarele conținuturi:
 - virusuri;
 - bacterii.

2.

16 puncte

Unul dintre mecanismele evoluției îl constituie mutația.

- a) Definiți termenii de mutație și mutageneză.
- b) Clasificați mutațiile după modul de apariție și după tipul de celulă afectată.
- c) Alcătuiți un minieseu intitulat *Factorii mutageni*, folosind informația științifică adecvată. În acest scop, respectați următoarele etape:
 - enumerarea a șase noțiuni specifice acestei teme;
 - construirea, cu ajutorul acestora, a unui text coerent, format din maximum trei-patru fraze, folosind corect și în corelație noțiunile enumerate.

TESTUL 40

SUBIECTUL	REZOLVARE	PUNCTAJ
I. 30 de puncte	A. autozomale, heterozomale	4 puncte 2 x 2 p. = 4 p.
	B. – hematii: transportul gazelor respiratorii; – leucocite: imunitate.	6 puncte 2 x 1 p. = 2 p. 2 x 2 p. = 4 p.
	C. Se acordă câte 2 p. pentru fiecare răspuns corect: 1. c, 2. a, 3. d, 4. d, 5. d.	10 puncte 5 x 2 p. = 10 p.
	D. Se acordă câte 2 p. pentru fiecare răspuns corect: 1. A; 2. F; 3. F. Se acordă câte 2 p. pentru modificarea afirmațiilor: 2. Cloroplastele sunt plastide fotosintetizatoare. 3. Receptorul auditiv este reprezentat de organul lui Corti.	10 puncte 3 x 2 p. = 6 p. 2 x 2 p. = 4 p.
II. 30 de puncte	A. a) Inima este situată în mediastin, între cei doi plămâni. Prezintă 4 compartimente: două atrii (atriul stâng și atriu drept) și două ventricule (ventriculul stâng și ventriculul drept). De la inimă pleacă artera pulmonară și artera aortă. b) Miocardul este mai gros în ventricule decât în atrii (deoarece din ventricule pleacă arterele aortă și pulmonară) și mai gros în ventriculul stâng față de ventriculul drept, deoarece de aici pleacă artera aortă care duce sângele oxigenat la toate organele și țesuturile din organism. c) volumul de sânge: $7\% \times 70 = 4,9$ l; volumul de plasmă: $55\% \times 4,9 = 2,695$ l; cantitatea de substanță organică: $9\% \times 2,965 = 0,2425$ mg d) formularea cerinței: Calculați volumul de elemente figurate din sângele persoanei. rezolvarea cerinței: Plasma reprezintă 55% din volumul de sânge, iar elementele figurate 45%: $4,9$ l sânge $\times 45/100 = 2,205$	18 puncte 4 p. 4 p. 6 p. 4 puncte 2 p. 2 p.
	B. a) genotipul și fenotipul plantelor din F_1 : Rr, plante cu flori roșii b) genotipul plantelor din F_2 : RR (homozigot dominant), 2 Rr (heterozigot), rr (homozigot recesiv) c) raportul de segregare genotipic în F_2 : 1 / 2 / 1. d) formularea cerinței: Câte combinații heterozigote se obțin în F_2 și care este genotipul acestora? rezolvarea cerinței: 2 combinații Rr.	12 puncte 2 p. 2 x 2 p. = 4 p. 2 p. 4 puncte 2 p. 2 p.

III. 30 de puncte	<p>1. a) bacterii, alge albastre-verzi; b) Organismul procariot are un nucleoid, iar organismul eucariot are nucleu adevărat; în celula procariotă nu sunt curenți citoplasmatici, iar în celula eucariotă există curenți citoplasmatici. c) Virusul este o entitate infecțioasă. Virusurile sunt situate la limita dintre viu și neviu. Bacteriile sunt incluse în categoria microorganismelor. Bacteriile dețin un cromozom circular, de cele mai multe, alcătuit dintr-o macromoleculă de ADN.</p>	<p>14 puncte 2 p. 4 p. 8 puncte 4 x 2 p. = 8 p.</p>
	<p>2. a) Mutația reprezintă orice modificare apărută în materialul genetic al unui organism. Mutageneza reprezintă procesul de apariție al mutației. b) După modul de apariție, mutațiile se clasifică în: mutații naturale și mutații artificiale. După tipul de celulă afectată, mutațiile se clasifică în: mutație somatică și mutație gametică. c) 6 noțiuni enumerate: <i>factori fizici, factori chimici, factori biologici, efect cancerigen, efect teratogen, translocații.</i> Minieșeu: <i>Factorii mutageni</i> <i>Factorii fizici, factorii chimici și factorii biologici sunt agenți mutageni, care determină apariția mutațiilor. Factorii mutageni au efect cancerigen, adică pot produce transformarea malignă a celulelor. De asemenea, au efect teratogen, adică determină apariția unor malformații în dezvoltarea intrauterină. Factorii mutageni pot avea și alte efecte, cum sunt translocațiile.</i></p>	<p>16 puncte 2 p. 4 p. 10 puncte 6 x 1 p. = 6 p. 2 p. + 2 p. = 4 p.</p>

CUPRINS

Despre structura și rezolvarea subiectului de BAC	3
Conținuturi – clasa a IX-a	5
Conținuturi – clasa a X-a	56
Teste de antrenament	137
Bareme de evaluare și notare	217