

OLIMPIADA LA ȘTIINȚE PENTRU JUNIORI
etapa republicană, 16 aprilie 2022

Timp total de lucru: 240 minute

Mult succes!

Citește cu atenție următoarele instrucțiuni pentru proba TEST:

1. Verifică dacă ai complet setul de întrebări și FOAIA DE RĂSPUNSURI.
2. Utilizează numai pix de culoare albastră / violetă.
3. Citește cu atenție fiecare item, determină și alege răspunsul corect bifând una dintre litere în FOAIA DE RĂSPUNSURI. Există un singur răspuns corect pentru fiecare item.

Exemplu:

1	a	b	c	d
---	--------------	---	---	---

4. Dacă dorești să schimbi răspunsul, trebuie să încercuiești primul răspuns și apoi să bifezi o nouă literă ca răspuns corect. Poți să corectezi **o singură dată la fiecare item**.

Exemplu: a este primul răspuns (greșit) și d este răspunsul corectat.

1	a	b	c	d
---	--------------	---	---	--------------

5. După completarea răspunsurilor transmite supraveghetorului **numai** FOILE DE RĂSPUNSURI.

6. Reguli de punctare:

Răspuns corect: + 1,00 puncte

Răspuns incorect: - 0,25 puncte

Fără răspuns: 0,00 puncte

TEST

1. Perseidele sunt:

- a) un curent meteoric b) un roi de stele c) o „ploaie” de stele d) niciun răspuns nu este corect

2. Planeta sistemului solar denumită „luceafărul de seară” este:

- a) Mercur b) Venus c) Marte d) niciun răspuns nu este corect

3. Sub acțiunea unei forțe deformatoare de 2,0 N, alungirea a două resorturi identice, cu constantele de elasticitate egale cu 100 N/m, legate în serie, este egală cu:

- a) 1 cm b) 2 cm c) 4 cm d) 8 cm

4. Dacă căldurile specifice ale gheții și apei sunt egale cu 2,1 kJ/(kg·K) și respectiv 4,2 kJ/(kg·K), iar căldura latentă de topire a gheții este 330 kJ/kg, atunci diferența dintre energiile interne ale unei mase de 1,0 g de apă și 1,0 g de gheață, ambele la temperatura 0°C, este:

- a) nulă, așa cum $t_1=t_2=0^\circ\text{C}$ b) 2,1 J c) 4,2 J d) 330 J

5. Un pahar cilindric din sticlă cu greutatea G, și înălțimea de 10 cm, plutește pe apă într-un vas. Știind că înălțimea coloanei de apă în vas este egală cu 15 cm, se va putea turna în pahar apă astfel încât nivelul apei din pahar și vas să coincidă?

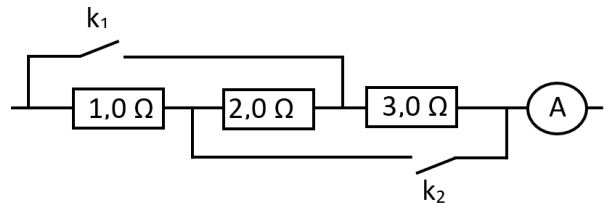
- a) nu
b) da
c) nu se poate determina, așa cum nu este indicat volumul vasului
d) niciun răspuns nu este corect

6. Un biciclist se deplasează între două orașe. Prima jumătate de drum biciclistul se mișcă cu viteza de 20,0 km/h, jumătate din distanța rămasă - cu viteza de 15,0 km/h, iar restul - cu viteza de 6,00 km/h. Viteza medie a biciclistului pe întreaga distanță este egală cu:

- a) 15,3 km/h b) 13,7 km/h c) 12,0 km/h d) niciun răspuns nu este corect

7. Circuitului din figură i se aplică o tensiune constantă. Raportul intensităților I_2/I_1 indicate de ampermetru (unde I_1 este intensitatea curentului pentru k_1 închis și k_2 deschis, iar I_2 intensitatea curentului pentru k_1 deschis și k_2 închis) este egal cu:

- a) 1,8 b) 2,0 c) 2,2 d) 3,0



8. Din punctele A și B respectiv, simultan, s-au pornit cu viteze constante două automobile. Peste ceva timp s-au întâlnit și și-au continuat calea. Primul automobil a ajuns în punctul B peste 1,0 oră din momentul întâlnirii, iar al doilea a ajuns în punctul A peste 4,0 ore din momentul întâlnirii. Raportul vitezelor primului automobil către viteza celui de-al doilea este egal cu:

- a) 1,0 b) 2,0 c) 3,0 d) 4,0

9. Două rezistoare cu rezistențele egale cu 2,0 Ω și 4,0 Ω sunt conectate în serie. Puterile maxime la care sunt prevăzute să funcționeze rezistențele sunt egale cu 9,0 W și respectiv 16,0 W. Tensiunea maximă ce poate fi aplicată grupării este egală cu:

- a) 3,0 V b) 6,0 V c) 12 V d) niciun răspuns nu este corect

10. O sursă punctiformă de lumină se află în punctul A. Distanța AO dintre sursă și oglinda plană este egală cu 40 cm. Dacă oglinda se rotește față de punctul O astfel încât dreapta AO formează un unghi de 30° cu planul oglinzii, atunci distanța dintre sursă și imaginea acesteia în oglindă va fi egală cu:

- a) 20 cm b) 40 cm c) 80 cm d) niciun răspuns nu este corect

11. Azotul cu volumul 1,344 L (c. n.) conține:

- a) $6,02 \cdot 10^{23}$ molecule b) $3,612 \cdot 10^{22}$ atomi c) $7,224 \cdot 10^{22}$ atomi d) $7,224 \cdot 10^{23}$ atomi

12. Alaunul de potasiu și aluminiu (piatra acră) este un cristalohidrat cu formula $KAl(SO_4)_2 \cdot xH_2O$ și conține 8,23% de potasiu. Valoarea x este egală cu:

- a) 12 b) 18 c) 24 d) 6

13. Cantitatea de substanță de acid ortofosforic necesară pentru a reacționa cu 0,4 mol hidroxid de potasiu cu formarea hidrogenofosfatului de potasiu este egală (în mol):

- a) 0,5 b) 0,4 c) 0,3 d) 0,2

14. Gazul, densitatea căruia la presiunea 101,3 kPa și temperatura 20°C este egală cu 1,248 g/L, are formula:

- a) H_2 b) Ne c) NO d) CO_2

15. Numărul de electroni în ionul hidrogenocarbonat este egal cu:

- a) 32 b) 12 c) 61 d) 44

16. Masa soluției cu partea de masă 0,1 $CuSO_4$ și masa apei necesare pentru prepararea 500 g soluție cu partea de masă 0,02 $CuSO_4$ sunt egale cu:

- a) 250g și 250g b) 300g și 200g c) 100g și 400g d) 10g și 490g

17. Într-o soluție ce conține ionii Cu^{2+} , Au^{3+} , Fe^{2+} și Ag^+ a fost introdusă o placă de zinc. Ordinea depunerii metalelor pe placă este:

- a) Ag, Fe, Cu, Au b) Fe, Cu, Ag, Au c) Cu, Ag, Au, Fe d) Au, Ag, Cu, Fe

18. Suma coeficienților din partea stângă a ecuației reacției dintre două substanțe, care generează următorii produși: $\dots \rightarrow Al(OH)_3 + NaNO_3 + SO_2$ este egală cu:

- a) 4 b) 5 c) 6 d) 7

(produșii de reacție în partea dreaptă sunt dați fără coeficienți).

19. Suma coeficienților stoechiometrici din partea stângă a ecuației reacției de *oxido-reducere*

$P_4S_6 + HNO_{3(conc)} \xrightarrow{t} H_3PO_4 + H_2SO_4 + NO_2 + H_2O$ este egală cu:

- a) 56 b) 12 c) 57 d) 16

20. Prin fierberea unui litru de apă dură, care conține sărurile solubile $Ca(HCO_3)_2$ și $Mg(HCO_3)_2$ în raport molar de 1:1, au rezultat 0,0448 L CO_2 (c. n.). Masele sărurilor prezente inițial în apa dură sunt egale cu:

- a) 162 mg + 146 mg b) 1,62 mg + 1,46mg c) 162 g + 146g d) 324 mg + 292 mg

21. În celula animală molecula de ADN se află în:

1. nucleu
2. mitocondrii
3. cloroplaste
4. citoplasmă

- a) 1 b) 1 și 2 c) 1, 2 și 3 d) 1 și 4

22. Ovarul:

- a) este o glandă cu secreție internă b) este o glandă cu secreție externă
c) este o glandă cu secreție mixtă d) nu realizează funcții secretorii

23. Între adenină și uracil se pot forma:

- a) trei legături de hidrogen b) două legături de hidrogen
c) o legătură de hidrogen d) nici o legătură de hidrogen

24. În ciclul vital sporofitul domină la:

- a) briofite
b) briofite și ferigi
c) briofite și gimnosperme
d) gimnosperme

25. Din caracteristicile propuse alegeți numai acelea care corespund ciupercilor:

1. peretele celular conține chitină
2. clorofila se află în plastide
3. în citoplasmă sunt prezenți ribozomi de tip 70S
4. sinteza ATP-ului se realizează în mitocondrii
5. sinteza ATP-ului se realizează în cloroplaste

- a) 1, 4 b) 2, 3 c) 3, 4 d) 1, 4, 5

26. Selectați animalele ce fac parte din *Anamni*:

- a) peștii și amfibienii
b) amfibienii, reptilele și păsările
c) reptilele, păsările și mamiferele
d) doar mamiferele

27. Pentru Plantele Monocotiledonate este caracteristic:

1. sistemul radicular de tip pivotant
2. sistemul radicular de tip fasciculat
3. nervațiunea frunzei paralelă sau arcuită
4. nervațiunea frunzei reticulată
5. plante preponderent arboricole

- a) 1, 3 b) 2, 3 c) 1, 4 d) 1, 4, 5

28. Culoarea verde a păstăii de mazăre domină asupra culorii galbene. La încrucișarea plantelor de mazăre ce aveau culoarea verde a păstăii s-au obținut 25 de plante cu păstaia galbenă și 77 de plante cu păstaia verde. Care au fost genotipurile plantelor parentale?

- a) AA x AA b) Aa x AA c) Aa x Aa d) AA x Aa

29. Câte tipuri de gameți formează genotipul AaBbcc?

- a) 1 b) 2 c) 4 d) 8

30. În urma cărei încrucișări se vor obține trei clase genotipice?

- a) HH x hh b) Hh x Hh c) HH x Hh d) Hh x hh

Proba TEORIE

Problema 1. FIZICA (10,0 puncte)

1.1. Un cub de gheață cu latură $a = 10,0$ cm conține o sferă din aluminiu. Cubul de gheață a fost introdus în apă, în care el plutește astfel încât înălțimea părții deasupra apei a cubului este $h = 0,50$ cm. Determinați:

- a) Volumul V_0 a cubului de gheață; **1,0 p.**
- b) Masa m a cubului de gheață; **1,0 p.**
- c) Densitatea ρ medie a cubului de gheață; **1,0 p.**
- d) Volumul sferei din aluminiu V_2 și volumul gheții V_1 ; **1,0 p.**
- e) Raza sferei din aluminiu. **1,0 p.**

Densitatea apei $\rho_0 = 1,00$ g/cm³, densitatea gheții $\rho_1 = 0,90$ g/cm³, densitatea aluminiului $\rho_2 = 2,70$ g/cm³.

1.2. Reostatul din circuitul din figură reprezintă un fir metalic omogen care are lungimea $L = 1,0$ m și rezistența $R = 5,0$ Ω , prevăzut cu un cursor ce se poate deplasa pe acest fir. Cursorul reostatului este indicat în desen prin săgeată. Rezistoarele R_1 și R_2 au nominalul $5,0$ Ω și respectiv 15 Ω .

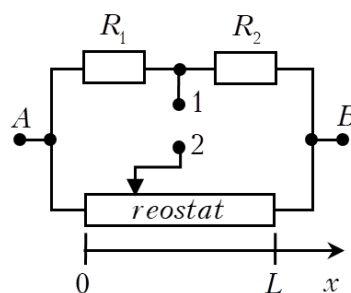
- a) Determinați rezistența pentru o unitate de lungime λ a firului reostatului, exprimată în Ω/m ; **1,0 p.**

Exprimați rezistența R_{AB} dintre capetele AB ale circuitului în funcție de poziția x a cursorului dacă:

- b) La bornele 1 și 2 nu este conectat nimic; **1,0 p.**
- c) Bornele 1-2 sunt unite cu un conductor; Dacă $x = 0,5$ m, atunci $R_{AB} = ?$ **1,5 p.**

Conductorul dintre bornele 1-2 este înlocuit cu un voltmetru ideal. La capetele AB se aplică o tensiune constantă $U = 12$ V.

- d) Exprimați tensiunea indicată de voltmetrul ideal U_V în funcție de poziția x a cursorului; Dacă $x = 0,25$ m, atunci $U_V = ?$ **1,5 p.**



Problema 2. CHIMIA (10,0 puncte)

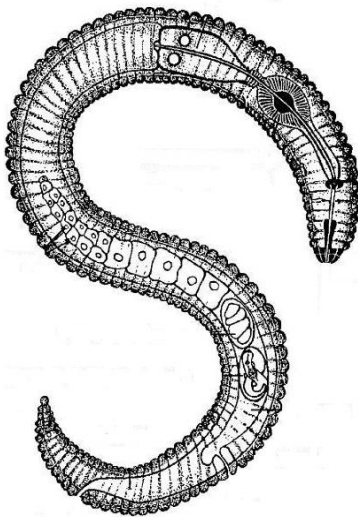
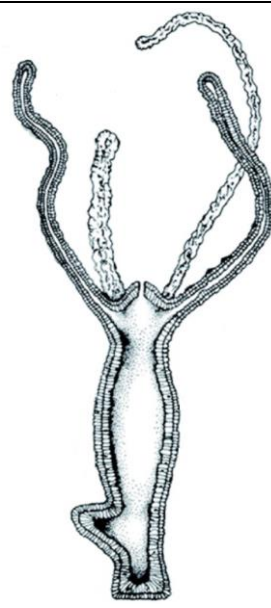
Un amestec cu masa de 17,6 g format din două metale, care în compuși pot manifesta gradul de oxidare +2, a fost prelucrat cu soluție de acid sulfuric diluat. Hidrogenul degajat în urma reacției ocupă un volum de 4,48 L (c. n.). În urma prelucrării aceleleași mase de amestec de metale cu acid sulfuric concentrat, se degajă 2,24 L (c. n.) oxid de sulf(IV). Dacă la ultima soluție se adaugă soluție diluată de hidroxid de sodiu, se obține un sediment cu masa de 9,8 g. Stabiliți metalele și calculați părțile lor de masă în amestecul inițial.

BIOLOGIA. (10,0 puncte)

Problema 3.1. Diversitatea lumii vii (5,0 puncte)

Diversitatea biologică sau biodiversitatea se referă la totalitatea organismelor vii de pe Terra. Biodiversitatea poate fi descrisă la trei niveluri diferite: diversitatea speciilor, genetică și a ecosistemelor. Diversitatea speciilor se referă la numărul de specii în cadrul unui ecosistem, biom, sau per ansamblu în cadrul biosferei. Conform estimărilor savanților numărul total de specii variază de la 5 la 30 de milioane de specii. Diversitatea genetică se referă la variația genelor în populația unei specii. Diversitatea ecosistemelor se referă la varietatea ecosistemelor de pe Pământ. De-a lungul secolelor oamenii de știință au fost preocupați de caracterizarea și clasificarea organismelor vii de pe Pământ. Aceste eforturi au dus la apariția și dezvoltarea taxonomiei – știință preocupată de clasificarea organismelor vii, pas important în înțelegerea diversității prezente și a istoriei evolutive trecute a vieții pe Pământ. Toate sistemele moderne de clasificare își au rădăcinile în sistemul de clasificare propus de Carolus Linnaeus (23.05.1707-10.01.1778), botanist, fizician și zoolog suedez.

I. Analizați imaginile A și B de mai jos. Corelați fiecare imagine cu încregătura din care face parte organismul viu reprezentat, familia, specia și particularitățile morfo-fiziologice. Selectați din noțiunile oferite. Completați tabelul din FOAIA DE RĂSPUNSURI înscriind cifrele selectate în tabel în dreptul literelor corespunzătoare fiecărei imagini (câte 0,2 p.). **3,6 p.**

A.	B.	Noțiuni:
		1. Annelida, 2. Coelenterata, 3. Mollusca, 4. Nematelminthes, 5. <i>Ditylenchus destructor</i> , 6. <i>Hydra viridis</i> , 7. <i>Lumbricus terrestris</i> , 8. <i>Sepioloidea parva</i> , 9. <i>Planaria cincinata</i> , 10. Anthozoa, 11. Hydridae 12. Tylenchoidea, 13. Anguinidae, 14. Sepiolida, 15. Tricladida 16. animal monoblastic, 17. animal diblastic, 18. animal triblastic, 19. sistem nervos de tip difuz, 20. sistem nervos de tip ganglionar, 21. sistemul nervos lipsește, 22. sistemul circulator lipsește, 23. sistem circulator deschis, 24. sistem circulator închis, 25. sistemul respirator lipsește, 26. respirație prin branhii, 27. respirație prin suprafața corpului, 28. respirație prin difuzie.

II. Analizați afirmațiile de mai jos. Selectați litera A dacă considerați afirmația corectă și litera F dacă considerați afirmația incorectă. Înscrieți literele A sau F în dreptul cifrelor corespunzătoare afirmațiilor în FOAIA DE RĂSPUNSURI (câte 0,2 p.). **1,4 p.**

Nr.	Afirmația	A / F
1.	Euglena își obține necesarul de hidrați de carbon exclusiv prin fotosinteză.	
2.	Amibe contribuie la formarea sedimentelor de calcar de pe fundul mărilor.	
3.	Pentru sepie este caracteristică deplasarea sacadată.	
4.	Specia <i>Hirudo medicinalis</i> are stomacul format din cca 10 perechi de pungi.	
5.	Înotătoarea codală la pești este utilizată exclusiv pentru schimbarea direcției de mișcare.	
6.	Șarpele-de-alun este o specie vulnerabilă înscrisă în Cartea Roșie a Republicii Moldova (ediția a 3-a).	
7.	Sorediile se dezvoltă pe suprafața crustei lichenului.	

Problema 3.2. Reproducerea în lumea vie (5,0 puncte)

Reproducerea este una dintre proprietățile de bază ale organismelor vii, de a da naștere la noi organisme. Reproducerea asigură continuitatea speciilor, precum și variabilitatea acestora. Reproducerea poate fi de două tipuri: sexuată și asexuată. În reproducerea asexuată, un organism se poate reproduce fără implicarea unui alt organism. Reproducerea asexuată nu se limitează la organismele unicelulare. Clonarea unui organism este o formă de reproducere asexuată. Prin reproducerea asexuată, un organism creează o copie genetică similară sau identică a sa. Reproducerea sexuată necesită de obicei interacțiunea a două celule specializate, numite gameți și a indivizilor distincți. În rezultat se obțin descendenți ale căror caracteristici genetice sunt derivate din cele ale organismelor parentale.

III. Analizați imaginea de mai jos. Identificați structurile/procesele indicate pe desen prin litere. Selectați din noțiunile oferite. Completați tabelul din FOAIA DE RĂSPUNSURI înscrind cifrele selectate în dreptul literelor corespunzătoare fiecărei structuri sau proces (câte 0,1 p.). 2 p.

	<p>Noțiuni:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. clamidospor 2. clamidospor germinat 3. columela 4. hife rizoidale 5. izogametange 6. meiospor 7. peretele sporangelui 8. progametange 9. reproducere asexuată 10. reproducere sexuată 11. sporangiospori 12. sporange 13. sporange tânăr 14. sporangiofor 15. sporangiofori tineri 16. sporangiospor germinat 17. stolon 18. suspensor 19. zigospore germinat 20. zigospore matur 21. zigospore tânăr
--	---

IV. Completați spațiile libere (notate cu litere mici) din textul de mai jos selectând din cuvintele/îmbinările de cuvinte oferite. Înscrieți în dreptul literelor cifrele corespunzătoare cuvintelor/îmbinărilor de cuvinte selectate. Notați răspunsul în FOAIA DE RĂSPUNSURI (câte 0,2 p.). **3,0 p.**

În imaginea de mai sus este redat ciclul vital al speciei **a.** _____ care aparține filumului **b.** _____. Reproducerea asexuată are loc atunci când condițiile de mediu sunt **c.** _____. Hifele aeriene se dezvoltă din internod și se ridică la o anumită înălțime. Nucleii și citoplasma se deplasează din ce în ce mai mult spre partea apicală, în consecință vârful hifelor aeriene se umflă. Partea umflată se mărește și se dezvoltă într-un **d.** _____ mare și rotund. La maturizare spori sunt eliberați în aer contribuind la răspândirea micromicetei. În condiții **e.** _____ ale mediului specia se reproduce preponderent pe cale sexuată. Procesul se numește **f.** _____. Zigosporul matur este **g.** _____ și se formează în rezultatul **h.** _____. **i.** _____ și **j.** _____ reprezintă o formă de repaus. **k.** _____ și **l.** _____ se formează pe cale **m.** _____ iar **n.** _____ pe cale **o.** _____.

Cuvinte/îmbinări de cuvinte:

1. *Penicillium chrysogenum*, **2.** *Puccinia graminis*, **3.** *Rhizopus stolonifer*, **4.** Ascomycota, **5.** Basidiomycota, **6.** Zygomycota, **7.** asexuată, **8.** cariogamie, **9.** clamidospor/i, **10.** diploid, **11.** favorabile, **12.** gametogamie, **13.** haploid, **14.** heterogametangiogamie, **15.** izogametangiogamie, **17.** nefavorabile, **18.** plasmogamie, **19.** sexuată, **20.** sporange/i, **21.** sporangiospor/i, **22.** zigospor/i