

CONCURS ZIRCON 2025 – pentru CLASA a VII-a

1. Sensul transmiterii influxului nervos este:

dendrite → corp celular → axon

axon → corp celular → dendrite

corp celular → dendrite → axon

dendrite → neuron → axon

buton terminal → axon → dendrite

Nu știu

2 puncte

2. Corneea transparentă este:

continuarea anterioară a scleroticii

tunica senzitivă fotosensibilă

lipsită de fibre nervoase

membrana bogat vascularizată

partea anterioară a coroidiei

Nu știu

2 puncte

3. În alcătuirea globului ocular:

retina are în structura ei celule cu pigmenti

există două tunici care au origine nervoasă

cristalinul este o lentilă divergentă, transparentă

umoarea sticloasă este dispusă anterior de cristalin

pupila are fibre musculare circulare și radiare

Nu știu

2 puncte

4. Receptorii sunt mai numeroși:

pentru vederea nocturnă, față de cea diurnă

în mucoasa olfactivă, spre deosebire de piele

la nivelul frunții, în comparație cu buzele

în cazul palmei, comparativ cu degetele

în hipoderm, comparativ cu dermul

Nu știu.

3 puncte

5. Scoarța cerebrală:

trimite comenzi din ariile motorii frontale

conține nuclei de substanță albă

conține arii senzitive în lobii frontali

integrează informațiile primite de la efectori

este sediul reflexelor involuntare

Nu știu

3 puncte

6. Reflexul rotulian:

prezintă un ganglion pe traseul căii aferente

are receptorii localizați în pielea de la nivelul genunchiului

determină extensia gambei, urmată de flexia acesteia

are centrul nervos localizat în cordoanele medulare

este un reflex voluntar localizat la nivelul măduvei spinării

Nu știu.

3 puncte

7. Vibrizele:

sunt structuri speciale numite mustăți la pisici, șoareci, șobolani

prezintă și organul vomeronazal la animale acvatice

reprezintă o adaptare a amfibienilor la mediul terestru

sunt localizate pe toată suprafața corpului

sunt localizate pe linia laterală a peștilor

Nu știu

5 puncte

8. “Biosonarul” reprezintă:

un organ specializat pentru captarea sunetelor

o modalitate de focalizare a fasciculului de lumină

un organ olfactiv la mamiferele acvatice

un aparat de monitorizare a nivelului de poluare

specific animalelor care emit sunete cu frecvență joasă

Nu știu

5 puncte

9. În cazul unui reflex medular:

a) primul neuron are o lungime de 40 cm, iar al doilea de 50 cm;

b) viteza de conducere a influxului nervos prin primul neuron este de 125 m/s, iar prin cel de-al doilea, viteza este de 10 ori mai mică;

c) la nivelul sinapsei, impulsul nervos poate întârzia între 0,5 – 1 ms.

Calculați timpul minim necesar conducerii și transmiterii impulsului nervos de la vârful dendritei neuronului senzitiv până la butonul terminal al neuronului motor.

43,7 ms

4,37 s

0,437 s

437 ms

0,0437 s

Nu știu

5 puncte

Calcul problema 9.

1. Timpul pentru primul neuron: $0,40 \text{ m} / 125 \text{ m/s} = 0,0032 \text{ s} = 3,2 \text{ ms}$

2. Timpul pentru al doilea neuron: $0,50 \text{ m} / 12,5 \text{ m/s} = 0,04 \text{ s} = 40 \text{ ms}$

3. Întârzierea sinaptică minimă = 0,5 ms

TIMPUL TOTAL: $3,2 \text{ ms} + 40 \text{ ms} + 0,5 \text{ ms} = 43,7 \text{ ms}$

Subiecte clasa a VIII-a

1) (2 puncte) Despre celulele sexuale umane:

Ovulele sunt celule haploide și conțin un singur heterozom

Spermatozoizii sunt celule diploide și conțin un singur heterozom

Sunt diploide și participă la fecundație

Participă la fecundație și formează celula ou, care este haploidă

Se formează în ovare și testicule, printr-o diviziune de tip mitoză

Nu știu.

2) (2 puncte) Genomul reprezintă:

Totalitatea informației genetice a unui organism

Totalitatea caracterelor observabile ale unui organism

Totalitatea genelor dintr-o celulă

Totalitatea macromoleculelor polinucleotidice dintr-o celulă

Totalitatea cromozomilor dintr-o celulă

Nu știu.

3) (2 puncte) Cei 46 de cromozomi umani au fost descoperiți de:

J. H. Tjio și A. Levan

Oswald Avery și colaboratorii

Frederick Griffith

James Watson și Francis Crick

Johannes Miescher

Nu știu.

4) (3 puncte) Asocierea corectă despre variabilitatea organismelor:

Variabilitatea continuă – un caracter are mai multe variații între două extreme

Variabilitatea influențată de factorii de mediu – grupele de sânge la om

Variabilitatea discontinuă – un caracter are variații intermediare între principalele categorii

Variabilitatea continuă – un exemplu îl constituie grupele de sânge la om

Variabilitatea discontinuă – un exemplu îl constituie greutatea corporală la om

Nu știu.

5) (3 puncte) La om, apariția unui cromozom suplimentar în perechea 21 este numită trisomia 21 și indică prezența sindromului Down, care se caracterizează prin următoarele, cu o excepție:

Dezvoltarea anormală a mamelor

Talie redusă

Figură mongoloidă

Funcții mentale întârziate

Durată mai scurtă de viață

Nu știu.

6) (3 puncte) În urma încrucișării unui individ heterozigot cu un individ homozigot dominant rezultă:

50% indivizi homozigoți dominanți și 50% indivizi heterozigoți

75% indivizi homozigoți dominanți și 25% indivizi heterozigoți
 25% indivizi homozigoți dominanți și 75% indivizi heterozigoți
 50% indivizi heterozigoți dominanți și 50% indivizi heterozigoți
 50% indivizi homozigoți recesivi și 50% indivizi heterozigoți
 Nu știu

7) (5 puncte) Un fragment de ADN bicatenar care conține 3200 de nucleotide, din care 300 conțin adenină, prezintă:

1300 legături triple
 2600 nucleotide cu guanină
 600 legături duble
 1300 nucleotide cu timină
 300 monozaharide
 Nu știu.

8) (5 puncte) Dacă mama are grupa sanguină A (II) și este sănătoasă, dar purtătoare a alelei mutante pentru fibroza chistică, tatăl are grupa B (III) și este sănătos, dar purtător al alelei mutante pentru fibroză chistică, iar în descendența lor este un copil cu grupa O (I) și fibroză chistică, atunci:

Probabilitatea moștenirii fibrozei chistice de către urmași este de 25%
 Numai genotipul părintelui cu grupa B (III) este heterozigot
 Numai genotipul părintelui cu grupa A (II) este heterozigot
 Probabilitatea moștenirii fibrozei chistice la urmași este de 50%
 Genotipul fiecărui părinte este homozigot pentru ambele caractere
 Nu știu.

9) (5 puncte) Identificați asocierea corectă despre determinismul genetic al principalelor caractere fenotipice umane:

Vocea umană și tipul de păr – caractere care se manifestă prin semidominanță
 Culoarea părului – cantitatea de pigmenti este determinată de trei perechi de gene
 Culoarea ochilor – codificată de o serie de gene nealele
 Capul alungit și absența pistruiilor – caractere poligenice recesive
 Culoare pielii mulatru deschis – trei gene recesive și o genă dominantă
 Nu știu.

Concurs ZIRCON martie 2025

2 puncte

1. Identificați afirmația falsă referitoare la particularitățile peretelui celular:**la alge și plante structura definitorie este reprezentată de chitină**

primul perete care se formează după diviziunea celulei se numește primar
 peretele primar este subțire și elastic și conține în principal celuloză,
 hemiceluloză și substanțe pectice
 pereții celulari prezintă pori numiți punctuațiuni
 plasmodesmele sunt cordoane plasmatiche care străbat punctuațiunile
 Nu știu.

2. Identificați afirmația adevărată:**fagozomul format în fagocitoză fuzionează cu un lizozom în care conținutul său va fi digerat**

citoscheletul este format dintr-o rețea laxă de microfilamente și microtubuli
 reticulul endoplasmatic rugos intervine în degradarea unor substanțe nocive
 dictiozomii plantelor și fungilor au rol în sinteza peretelui lipidic
 mitocondriile caracterizează formele celulare anaerobe numite și oxibionte
 Nu știu.

3. Cloroplastele:**au un aparat genetic plastidial de tip bacterian**

au membrane tilacoidale ce convertesc energia chimică în energie luminoasă
 la fel ca și mitocondriile se formează de novo
 sunt organite citoplasmatiche cu membrană simplă
 au o formă și o dimensiune constantă la alge, la fel ca și la plante
 Nu știu.

3 puncte

4. Referitor la meioză putem afirma:**asigură variabilitatea genetică prin recombinarea genetică intracromozomială din profaza I**

are două etape ecvațională și homeotipică
 în anafaza I are cromozomi monocromatidici care migrează spre cei 2 poli ai celulei
 are două etape între care are loc o interfază scurtă în care se replică ADN-ul
 în anafaza II cromozomii bicromatidici se află la mijlocul distanței dintre poli și centrul celulei
 Nu știu.

5. Grupa de sânge posibilă a unui genitor patern pentru un copil cu grupa O și mama cu grupa B heterozigot este?**grupa A heterozigot**

grupa A homozigot
 grupa B homozigot
 grupa AB
 orice grupă de sânge
 Nu știu

6. Din încrucișarea unui iepure sălbatic heterozigot -Ccch cu unul himalaian heterozigot se obține un raport de segregare:

2 chinchilla : 2 salbatici

2 himalaieni : 2 sălbatici

2 sălbatici : 2 himalaieni

2 chincilla : 1 sălbatic

1 chinchilla : 1 himalaian : 1 chinchilla

Nu știu

5 puncte

7. Culoarea pielii la om este determinată de două perechi de gene nealele, P1 și p1, respectiv P2 și p2. Genele dominante determină culoarea închisă a pielii, iar cele recesive culoarea deschisă. Știind că intensitatea culorii pielii depinde de numărul de gene dominante, să se precizeze probabilitatea nașterii unui copil mulatru închis, dacă ambii părinți sunt mulatri (P1p1P2p2).

25 %

12,5%

100%

50%

75%

Nu știu

8. O celulă mamă cu $2n = 12$ cromozomi intră în diviziune meiotica. Numărul de cromozomi și cromatide din anafaza I este :

12 cromozomi și 24 de cromatide

6 cromozomi și 12 cromatide

6 cromozomi și 24 cromatide

24 cromozomi și 24 cromatide

24 cromozomi si 12 cromatide

Nu știu

9. O celulă hepatică umană se află în mitoză. Numărul de centromeri din cromozomii aflați în anafaza a 100 celule hepatice umane este:

18400 centromeri

9200 centromeri

4600 centromeri

36800 centromeri

3600 centromeri

Nu stiu

Subiecte BIOLOGIE – ZIRCON, cls. a IX-a tehnologic, 2025

1. (2 puncte) **Cromozomii din anafaza II sunt:**
 monocromatidici
 bicromatidici
 monocatenari
 decondensați
 bicatenari
 nu știu.
2. (2 puncte) **Enzimele intervin în procesul de:**
 fagocitoză
 osmoză
 deplasmoliză
 exocitoză
 cataliza
 nu știu.
3. (2 puncte) **Sunt organite celulare care au membrană dublă:**
 rodoplastele
 dictiozomii
 ribozomii
 cili
 lizozomii
 nu știu.
4. (3 puncte) **În cazul în care ambii părinți au grupa de sânge ABIV, fenomenul de codominanță în prima generație se manifestă în procent de:**
 50%
 25%
 75%
 100%
 66,66%
 nu știu
5. (3 puncte) **Numărul tetradelor cromozomiale formate în profaza I este egal cu:**
 numărul de cromozomi al celulei-mamă împărțit la 2
 numărul de cromozomi al celulei-mamă înmulțit cu 2
 numărul de cromozomi al celulei-mamă împărțit la 4
 numărul de cromozomi al celulei-mamă înmulțit cu 4
 numărul de cromozomi al celulei-mamă împărțit la 5
 nu știu.
6. (3 puncte) **Asocierea corectă este:**
 profaza și telofaza I – cromozomi bicromatidici
 telofaza și telofaza I – cromozomi bicromatidici
 profaza și profaza I – cromozomi monocromatidici
 telofaza și profaza I – cromozomi bicromatidici
 profaza și profaza I – cromozomi bicromatidici
 nu știu.
7. (5 puncte) **Într-un neuron sunt 1300 mitocondrii, 1 aparat Golgi format din 25 dictiozomi, 31 lizozomi, 60000 de ribozomi, 39 incluziuni ergastice și 1200 de neurofibrile. Pentru acest neuron, numărul de:**
 a) structuri celulare cu membrană dublă

- b) organite celulare care conțin enzime hidrolitice
 c) structuri celulare nedelimitate de membrane
 este:

a = 1301; b = 31; c = 61239

a = 1300; b = 1331; c = 6003
 a = 1300; b = 1200; c = 61000
 a = 1301; b = 1300; c = 61239
 a = 1300; b = 31; c = 6003
 nu știu

8. (5 puncte) Genotipurile genitorilor, cunoscându-se că prin încrucișarea a două soiuri de mază rezultă în F1 50% boabe netede și galbene și 50% boabe netede și verzi, sunt:

AaBb, respectiv AAbb

AaBb, respectiv AABb
 AaBb, respectiv aaBB
 AaBb, respectiv AaBB
 AaBb, respectiv aaBb
 nu știu.

9. (5 puncte) Numărul de cromozomi bicromatidici, cromatide, centrioli și microtubuli (pe care centriolii îi conțin) din toate celulele fiice rezultate prin diviziune mitotică, succesivă, pornind de la o celulă somatică cu $2n=10$, la sfârșitul profazei celei de a 4-a diviziuni:

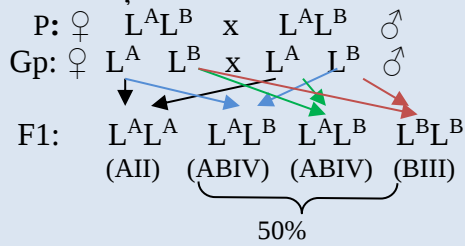
Cromozomi bicromatidici = 160; Cromatide = 320; Centrioli = 32; Microtubuli = 1728

Cromozomi bicromatidici = 80; Cromatide = 160; Centrioli = 16; Microtubuli = 432
 Cromozomi bicromatidici = 160; Cromatide = 320; Centrioli = 64; Microtubuli = 972
 Cromozomi bicromatidici = 80; Cromatide = 160; Centrioli = 32; Microtubuli = 864
 Cromozomi bicromatidici = 160; Cromatide = 320; Centrioli = 64; Microtubuli = 1728
 Nu știu

Rezolvare item 4:

-genotipul părinților (ce au grupa ABIV): $L^A L^B$

-schema încrucișării:



Rezolvare item 7:

-nr. structurilor celulare cu membrană dublă:

1 nucleu + 1300 mitocondrii = 1301 structuri

-nr. de organite celulare ce conțin enzime hidrolitice:

31 lizozomi

-nr. de structuri celulare nedelimitate de membrane celulare:

6000 ribozomi + 39 inluziuni ergastice + 1200 neurofibrile = 61239 structuri

Rezolvare item 8:

-schema încrucișării:

P: ♀ $AaBb$ x ♂ $AAbb$
 F1:

♀ \ ♂	AB	Ab	aB	ab
Ab	AABb	AAbb	AaBb	Aabb
	neted, galben	neted, verde	neted, galben	neted, verde

50%

50%

-caractere dominante: bob neted (factor ereditar-A), bob galben (factor ereditar-B);

-caracter recesiv: bob zbârcit (factor ereditar-a), bob verde (factor ereditar-b);

Rezolvare item 9:

-nr. celulelor-fiice după 4 mitoze succesive:

$2^n = 2^4 = 16$ celule-fiice

-nr. cromozomilor bicromatidici

- celulele-fiice rezultate prin mitoză sunt diploide, identice cu celula –mamă
 $\Rightarrow$ au $2n = 10$ cromozomi
- cromozomii în profaza mitozei sunt bicromatidici, au câte 2 cromatide
 nr. celule-fiice x nr. cromozomi bicromatidici dintr-o celulă = $16 \times 10 = 160$ cromozomi bicromatidici

-nr. cromatide

$160 \text{ cromozomi} \times 2 \text{ cromatide fiecare} = 320 \text{ cromatide}$

-nr. de centrioli

- în profază centrozomul se divide $\Rightarrow$ 2 centrozomi
 - fiecare centrozom are 2 centrioli
- nr. celule-fiice x nr. centrozomi din celulă x nr. de centrioli din centrozom =
 $= 16 \times 2 \times 2 = 64$ centrioli

-nr. de microtubuli din centrioli

- un centriol are 9 triplete de micotubuli
 - o tripletă are 3 microtubuli
- nr. centrioli x nr. triplete din centriol x nr. microtubuli din tripletă =
 $= 64 \times 9 \times 3 = 1728$ microtubuli

ZIRCON - Concurs de Fizică, Chimie și Biologie
Subiect – BIOLOGIE
Ediția a V-a, 2025

Clasa a X - a teoretic

1. (2 puncte) Ficatul:

bila produsă de ficat se varsă prin canalul coledoc în duoden

este component al tubului digestiv situat în dreapta stomacului, sub diafragm
 este format din lobuli, iar aceștia din unități de bază numite lobi
 primește prin vena portă, sânge colectat de la stomac, intestine și pancreas
 la nivelul lobilor hepatici se amestecă sângele adus de artera hepatică și vena portă
 Nu știu

2. (2 puncte) Identificați eroarea referitoare la țesuturile vegetale de apărare:

Organele vegetale tinere sunt acoperite cu epidermă formată de regulă din mai multe straturi de celule

Sunt formate din unul sau mai multe straturi de celule, specializate
 Exoderma este formată din 2-3 straturi de celule și se află sub rizoderma
 Epiderma poate prezenta stomate
 Rizoderma, spre deosebire de epidermă, are celule cu pereți subțiri
 Nu știu

3. (2 puncte) Despre planta prezentată în imaginea alăturată putem afirma:

Are frunzele transformate în capcane, poate face fotosinteză și secretă enzime digestive

Este o plantă carnivoră care trăiește pe soluri bogate în săruri minerale și sărace în substanțe organice
 Are nutriție exclusiv autotrofă
 Participă la realizarea simbiozelor
 Prezintă haustori cu ajutorul cărora extrage substanțe din alte organisme
 Nu știu



4. (3 puncte) Acizii grași pot fi produși ai digestiei rezultați prin reacții de hidroliză sub acțiunea succesivă a următoarelor enzime prezente în sucurile digestive:

Lipaza gastrică, lipaza pancreatică și lipaza intestinală

Lipaza gastrică, săruri biliare, lipaza pancreatică
 Lipaza gastrică, lipaza hepatică, lipaza pancreatică
 Lipaza gastrică, lipaza intestinală, lipaza pancreatică
 Lipaza salivară, lipaza gastrică, lipaza pancreatică
 Nu știu

5. **(3 puncte)** Selectați asocierea corectă dintre componentele sistemului respirator la mamifere, tipul de țesut principal din structura acestora și o funcție pe care o îndeplinesc:

Alveole pulmonare – țesut epitelial cu celule turtite – schimburi gazoase

Inelele traheale – țesut cartilagos fibros – conducerea aerului spre plămâni

Plămâni – țesut conjunctiv semidur de tip elastic – ventilație pulmonară

Alveole – țesut epitelial pseudostratificat ciliat – schimbul de gaze

Cavități nazale – țesut epitelial pseudostratificat – încălzirea și purificarea aerului

Nu știu

6. **(3 puncte)** Ficatul unei persoane secretă 600 – 700 mL bilă pe zi din care cca 20% rămâne stocată în vezica biliară. Ce cantitate de bilă este evacuată în duoden, în medie, în 5 ore cât durează digestia unui aliment bogat în lipide?

Cca 108 mL

Cca 650 mL

Cca 130 mL

Cca 0,65 L

520 mL

Nu știu

7. **(5 puncte)** Într-un vas de fermentație, un organism viu folosit în biotehnologii, transformă glucoza în alcool etilic (C_2H_6O) și dioxid de carbon (CO_2). (mase atomice: C= 12, O = 16, H = 1). Știind că prin acest proces dintr-o moleculă de glucoză rezultă două molecule alcool etilic, precizați:

- Organismul care realizează acest proces și grupa sistematică din care face parte;
- Procesul biologic care are loc și tipul de fermentație;
- Cantitatea de etanol produsă din 4320 g glucoză

Saccharomyces sp, drojdie - ciupercă unicelulară; respirație anerobă, fermentație alcoolică; 2208 g alcool etilic

Lactobacillus bulgaricus, bacterie; respirație anaerobă, fermentație acetică; 48 moli alcool etilic

Mycoderma aceti, ciupercă unicelulară; respirație aerobă, fermentație alcoolică; 2208 g alcool etilic

Streptococcus lactis ciupercă unicelulară; respirație anerobă, fermentație alcoolică; 2208 g alcool etilic

Saccharomyces sp, drojdie - ciupercă unicelulară; respirație aerobă, fermentație alcoolică; 92 moli alcool etilic

Nu știu

8. **(5 puncte)** Presupunând că în intestinul subțire ajung 50 molecule de maltoză, 40 molecule de lactoză și 60 molecule de zaharoză, precizați:

- câte molecule de glucoză și fructoză au rezultat la finalul digestiei;
- cum se numește enzima glicolitică din suc pancreatic care servește la obținerea maltozei;
- care sunt segmentele tubului digestiv unde sunt descompuse glucidele.

200 glucoză, 60 fructoză; amilaza pancreatică; cavitatea bucală și intestinul subțire

150 glucoză, 60 fructoză; maltaza; cavitatea bucală și intestinul subțire

90 glucoză, 120 fructoză; maltaza; cavitatea bucală și intestinul subțire

50 glucoză, 60 fructoză; maltaza; cavitatea bucală, stomacul și intestinul subțire

200 glucoză, 60 fructoză; amilaza pancreatică; cavitatea bucală, stomacul și intestinul subțire

Nu știu

9. (5 puncte) La o persoană bolnavă de tuberculoză în plămânul drept funcționează 2 lobi din 3, iar în plămânul stâng funcționează un lob din 2. Stabiliți:

- câte alveole pulmonare rămân funcționale și care este suprafața funcțională a plămânilor acestei persoane, știind că plămânii unei persoane sănătoase conțin 300 milioane alveole, răspândite uniform și suprafața plămânilor este de 300 m²;
- o cauză a tuberculozei;
- ce particularități funcționale prezintă căile respiratorii extrapulmonare la om.

180 milioane alveole, 180 m²; bacilul Koch; cavitățile nazale conțin o foarte bogată rețea de vase cu rol în încălzirea aerului

120 milioane alveole, 120 m²; pneumococi; alveolele pulmonare sunt specializate pentru schimbul de gaze

180 milioane alveole, 180 m²; reprezentanți ai regnului Monera; bronhiile prezintă țesut cartilaginos

90 milioane alveole, 90 m²; pneumococi; laringele prezintă pliuri musculoase care produc sunetele

150 milioane alveole, 150 m²; bacilul Koch; traheea conține inele cartilaginoase suprapuse care o țin mereu deschisă

Nu știu

Prof. Ionela-Livia Sabasanu
Prof. Alice Ungureanu

CONCURSUL ZIRCON
SUBIECTE BIOLOGIE
CLASA A X-A TEHNOLOGIC
Ediția 2025

1. (2 puncte) La mamifere, secreții digestive implicate în digestia glucidelor sunt:

Sucul pancreatic și saliva

- Saliva și sucul gastric
- Sucul gastric și sucul intestinal
- Sucul intestinal și bila
- Bila și sucul pancreatic
- Nu știu

2. (2 puncte) Afirmatia corectă referitoare la țesuturile conjunctive este:

Pot conține săruri minerale

- Sunt formate din celule alăturate
- Transmit impulsuri nervoase
- Produc și elimină substanțe
- Sunt lipsite de vascularizație
- Nu știu.

3. (2 puncte) Nu prezintă respirație branhială:

Testoasele marine

- Larvele amfibienilor
- Ciclostomii
- Rechinii
- Peștii osoși
- Nu știu.

4. (3 puncte) În timpul expirației normale:

Din plămâni se elimină volumul curent (în medie 500 mL aer)

- Bolta diafragmului coboară
- Toracele își mărește volumul
- Mușchii intercostali depărtează sternul de coloana vertebrală
- Presiunea aerului din plămâni scade sub valoarea presiunii atmosferice
- Nu știu

5. (3 puncte) În faza de întuneric a fotosintezei:

Hidrogenul și CO₂ sunt încorporate independent în substanțele organice

- Se produce o substanță purtătoare de energie (ATP)
- Are loc fotoliza apei în oxigen și hidrogen
- Se consumă molecule de oxigen
- Molecula de clorofilă eliberează un electron
- Nu știu.

6. (3 puncte) Identificați asocierea corectă:

Lichenul galben - nutriție simbiotică

- Rugina grâului - nutriție mixotrofă

Mycoderma aceti - nutriție heterotrofă parazită

Vâscul - nutriție heterotrofă saprofită

Cuscuta - nutriție autotrofă

Nu știu

7. (5 puncte) Se dau următoarele variante de meniu:

1. Salată de fructe, iaurt grecesc, fulgi de ovăz, ceai neîndulcit
2. Ouă fierte, șuncă, brânză de capră, apă
3. Brânză tartinabilă, salată de crudități, pâine albă, suc de mere
4. Pâine, gem, legume fierte, cafea amară

Alegeți varianta de meniu care va determina cea mai puternică activitate a bilei, respectiv varianta de meniu care va determina cea mai slabă activitate a sucului gastric:

Varianta 2, respectiv varianta 4

Varianta 1, respectiv varianta 2

Varianta 3, respectiv varianta 4

Varianta 4, respectiv varianta 2

Varianta 3, respectiv varianta 1

Nu știu.

8. (5 puncte) O persoană cu insuficiență respiratorie cronică având volumul curent (V.C.) de 300 mL aer, poate introduce suplimentar în plămâni, o cantitate de aer egală cu triplul V.C. Dacă celelalte două volume respiratorii sunt egale între ele, iar capacitatea pulmonară totală (C.P.T.) este de 3300 mL, valorile volumului expirator de rezervă (V.E.R.) și capacității vitale (C.V) sunt:

VER = 1050 mL; CV = 2250 mL

VER = 1200 mL; CV = 2350 mL

VER = 1150 mL; CV = 2150 mL

VER = 2100 mL; CV = 2900 mL

VER = 1950 mL; CV = 4350 mL

nu știu

9. (5 puncte) Sub acțiunea dizaharidazelor aparținând sucului intestinal, din 5 molecule de maltoză, 12 de zaharoză și 8 de lactoză rezultă în total:

30 molecule de glucoză, 12 de fructoză, 8 de galactoză

40 molecule de monozaharide

20 molecule de glucoză, 12 de fructoză, 8 de galactoză

10 molecule de glucoză, 24 de fructoză, 16 de galactoză

22 molecule de glucoză, 12 de fructoză, 16 de galactoză

Nu știu

rezolvare

7.

- Activitatea cea mai puternică a bilei se manifestă în cazul meniului ce conține cele mai multe alimente bogate în lipide, respectiv **varianta 2** de meniu: Ouă fierte, șuncă, brânză de capră, apă;

- Activitatea cea mai slabă a sucului gastric se manifestă în cazul meniului ce conține alimentele cu cel mai redus conținut de proteine, respectiv **varianta 4** de meniu: Pâine, gem, legume fierte, cafea amară;

8.

$$C.P.T = V.C. + V.I.R. + V.E.R. + V.R.$$

$$V.C. = 300 \text{ mL}$$

$$V.I.R. = 3 \times V.C. = 3 \times 300 = 900 \text{ mL}$$

$$V.E.R. = V.R.$$

$$C.P.T. = 3300 \text{ mL}$$

$$\left. \begin{array}{l} C.P.T = V.C. + V.I.R. + V.E.R. + V.R. \\ V.C. = 300 \text{ mL} \\ V.I.R. = 3 \times V.C. = 3 \times 300 = 900 \text{ mL} \\ V.E.R. = V.R. \\ C.P.T. = 3300 \text{ mL} \end{array} \right\} \rightarrow \begin{array}{l} 3300 = 300 + 900 + 2 V.E.R. \\ 2 V.E.R. = 3300 - 300 - 900 \\ 2 V.E.R. = 2100 \rightarrow V.E.R. = 2100:2 \\ \mathbf{V.E.R. = 1050 \text{ mL}} \end{array}$$

$$C.P.T. = C.V. + V.R. \rightarrow C.V. = C.P.T. - V.R.$$

$$V.R. = 1050 \text{ mL}$$

$$\left. \begin{array}{l} C.P.T. = C.V. + V.R. \rightarrow C.V. = C.P.T. - V.R. \\ V.R. = 1050 \text{ mL} \end{array} \right\} \rightarrow \mathbf{C.V. = 3300 - 1050 = 2250 \text{ mL}}$$

Răspuns corect - 8. **VER = 1050 mL; CV = 2250 mL**

9.

maltoza $\longrightarrow$ 2 molecule de glucoză

zaharoza $\longrightarrow$ 1 moleculă de glucoză + 1 moleculă de fructoză

lactoza $\longrightarrow$ 1 moleculă de glucoză + 1 moleculă de galactoză

Rezultă:

5 maltoză $\longrightarrow$ 10 molecule de glucoză

12 zaharoză $\longrightarrow$ 12 molecule de glucoză + 12 molecule de fructoză

8 lactoză $\longrightarrow$ 8 molecule de glucoză + 8 molecule de galactoză

TOTAL : 30 molecule de glucoză, 12 de fructoză, 8 de galactoză (50 molecule de monozaharide)

Propuneri subiecte BIOLOGIE clasa a XI-a filiera teoretică
Concursul ZIRCON, 2025

1. Selectați afirmația corectă:

celulele umane exprimă doar 15% din informația genetică pe care o conțin
despre sutura sagitală se poate spune că are o poziție medială
celomul nu include cavitatea craniană și spinală
axul sagital rezultă prin intersecția planurilor frontal și transversal
desmozomii caracterizează fibrele musculare striate scheletice
nu știu

2. Hiposecreția de vasopresină determină:

eliminarea de cantități foarte mari de urină
creșterea tensiunii arteriale
creșterea glicemiei
eliminarea glucozei prin urină
creșterea concentrației urinei
nu știu

3. Tractul olfactiv se întinde de la:

celulele mitrale la cortexul olfactiv
celulele de susținere până la aria olfactivă
celulele olfactive până la celulele mitrale
mucoasa olfactivă la bulbul olfactiv
neuronii bipolari la neuronii multipolari
nu știu

3 p

4. Referitor la etapele funcționării pompei de Na^+ - K^+ este corectă afirmația:

eliberarea energiei are loc după intrarea ionilor de Na în pompă
este o proteină transmembranară, de dimensiuni mari
introduce doi ioni de potasiu, urmați de eliminarea a trei de sodiu
legarea anionilor determină modificarea structurii proteinei
revenirea la forma inițială este datorată eliberării ionilor de Na și K
nu știu

5. Când ochii privesc un obiect aflat la o distanță mai mică de 4 m:

mușchiul ciliar se contractă și relaxează fibrele ligamentare
ligamentul suspensor este în tensiune
raza de curbură a cristalinului crește
cristalinul este comprimat
crește tensiunea din cristaloidă
nu știu

6. Afirmațiile privind parasimpaticul sunt adevărate, cu o excepție:

stimulează glicogenoliza
intensifică secreția salivară
relaxează sfincterul vezical intern
produce bronhoconstricție
scăderea fluxului biliar
nu știu

5p

7. Precizați originea reală a fibrelor preganglionare parasimpatice ale nervului cranian care inervează și mucoasa epiglotei:

nucleul dorsal al vagului
ganglionul inferior

nucleul ambiguu din bulb
 șanțul retroolivar de la nivelul bulbului
 ganglionul Gasser de pe fața anterioară a stâncii osului temporal
 nu știu

8. Alegeți varianta corectă cu privire la modul de acțiune al hormonilor în organism:

glucagonul favorizează sinteza de corpi cetonici

progesteronul stimulează secreția de FSH și LH
 glucocorticoizii scad numărul de elemente figurate
 parathormonul scade calcemia și crește fosfatemia
 tiroxina determină scăderea excreției de azot
 nu știu

9. Afirmatia corectă referitoare la fiziologia sistemului nevos este:

reflexul cu centrii nervoși în coarnele laterale ale regiunii $T_1 - L_2$, intervine în termoreglare

calea viscer-eferentă simpatică are în componență doi neuroni colinergici
 fasciculul tectospinal conduce impulsuri motorii la mușchii striati scheletici
 fusurile neuromusculare descarcă impulsuri conduse spre nucleii bulbari Goll și Burdach
 neuronii gamma conduc impulsurile nervoase prin rădăcina posterioară a nervului spinal
 nu știu

Adina – 1(2p), 4 (3p), 9(5p) -

Lili – 3(2p), 6 (3p), 8(5p)-

Adriana – 2(2p), 5(3p), 7(5p) -

**SUBIECTE BIOLOGIE – CONCURS ZIRCON
CLASA A XI-A- PROFIL TEHNOLOGIC, 2025**

2p

1. Corpul omenesc:

este alcătuit după principiul simetriei bilaterale

este un corp bidimensional

are trei axe și două planuri

este alcătuit din organe ce funcționează izolat

conține organe externe numite viscere

Nu știu

2. Tractul hipotalamo-hipofizar:

este o legătură nervoasă

transportă hormoni de la adenohipofiză la hipotalamusul anterior

face legătura dintre hipotalamusul posterior și lobul posterior al hipofizei

este o legătură vasculară

a fost descoperit de Grigore T. Popa

Nu știu

3. Traseul parcurs de razele luminoase până la retină este:

corneea - umoarea apoasă – cristalin - umoarea sticloasă (corp vitros)

sclerotică – iris - umoarea apoasă - coroidă

pupilă - umoarea sticloasă – corneea - umoarea apoasă

cristalin – corneea - umoarea apoasă - umoarea sticloasă

corneea - umoarea apoasă - fereastra ovală – cristalin

Nu știu

3p

4. Stimularea sistemului nervos vegetativ simpatic determină:

midriază (dilatarea pupilei)

mioză (constricția pupilei)

relaxarea sfincterului vezical intern

creșterea secreției salivare apoase

scăderea secreției hormonale a medulosuprarenalei

Nu știu

5. Căile nervoase ascendente conduc:

informații de la receptori

comenzi la receptori

comenzi la efectori

comenzi ale musculaturii netede

informații de la centrii nervoși la receptori

Nu știu

6. Atingerea unui corp fierbinte determină:

un reflex de flexie a segmentului membrului afectat

un reflex de extensie a segmentului membrului afectat

contracții generalizate a mușchilor scheletici

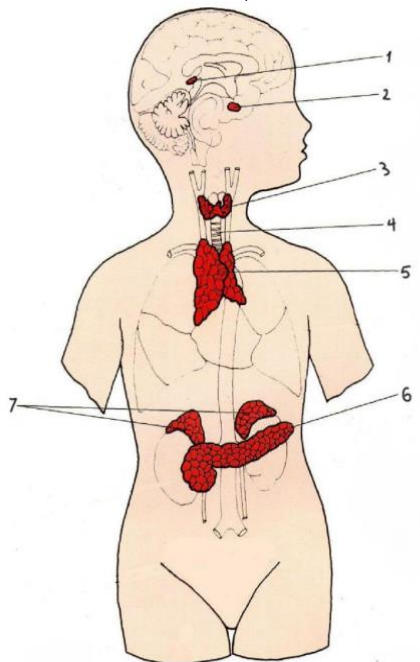
nu determină decât senzația de durere

acomodarea pentru temperaturi ridicate

Nu știu

5p

7. Care dintre glandele endocrine numerotate în imaginea de mai jos, secretă hormoni care produc exoftalmie și mixedem?



3

1

2

6

nici una

Nu știu

8. Insulina:

secretată în exces produce hipoglicemie severă și afectarea sistemului nervos

este o structură a pancreasului exocrin descoperită de Nicolae Paulescu

este singurul hormon hiperglicemiant și anabolizant al organismului

în hiposecreție produce boala numită diabet insipid cu polifagie și glucozurie

este secretată de celulele insulelor Langerhans împreună cu suc pancreatic

Nu știu

9. O persoană se prezintă la medicul endocrinolog cu următoarele manifestări: scădere în greutate, nervozitate, anxietate, frecvență cardiacă crescută și hypersudorații. În urma investigațiilor medicul extirpă chirurgical 20% din masa glandei afectate.

Numiți glanda afectată, boala endocrină și precizați câte grame mai are glanda endocrină după intervenția chirurgicală, știind că înainte de operație greutatea ei era de 60 de ori mai mare față de greutatea hipofizei.

tiroida. boala Basedow-Graves, 24g

hipofiza. nanism hipofizar, 30g

hipofiza. nanism tiroidian, 0,5g

pancreas endocrin. diabet zaharat, 24g

tiroida. gușă endemică, 30g

Nu știu

BIOLOGIE

Clasa a XII-a (IX-X)

(2p)

1. Peretele celular la eucariote:

conține celuloză la plante
este alcătuit din fosfolipide
sintetizează membrana
conține chitină la animale
sintetizează proteine
nu știu

2. Scheletul brațului este format din osul:

humerus
radius
ulna
fibula
peroneul
nu știu

3. Receptorii de rotație sunt localizați în:

canale semicirculare membranoase
utriculă
saculă
melc membranos
melc osos
nu știu

(3p)

4. Genotipurile tuturor gameților formați de un organism NnMM sunt:

NM, nM
N, n, M, M
Nn, MM
NM, Nn, MM
N, n, M
nu știu

5. La nivelul intestinului subțire:

sucul pancreatic acționează asupra amidonului
alimentele sunt supuse acțiunii sucului gastric
se formează materiile fecale
enzimele bilei degradează acizii grași
aminoacizii sunt transformați în proteine
nu știu

6. Este o zoonoză produsă de ciuperci:

tricofitia
antraxul
leptospiroza

rugina grâului
salmoneloza
nu știu

(5p)

7. Recombinarea genetică prin schimb reciproc de gene:

se realizează între cromozomii omologi

are loc în anafaza mitozei

determină uniformitatea organismelor

reprezintă o mutație

are loc în profaza II a meiozei

nu știu

8. O celulă cu $2n=16$ cromozomi se divide meiotic. Care este numărul total de cromatide la sfârșitul meiozei în toți gameții rezultați din ea:

32

16

48

64

8

nu știu

9. Stabiliți volumul inspirator de rezervă al unei persoane și un factor care influențează CPT, știind că persoana are capacitatea totală de 5000 mL, VC=500mL, VER de trei ori mai mult decât VC, iar VR=1500mL.

1500mL aer, vârsta

1000mL aer, nivelul de antrenament

2000mL aer, înălțimea

500mL aer, efortul fizic

1200mL aer, vârsta

nu știu

CONCURS ZIRCON 2025

BIOLOGIE XI-XII TIP BACALAUREAT

Anatomie și fiziologie umană, genetică și ecologie umană

2 puncte

1. Procesul de implantare a zigotului la nivelul mucoasei uterine se numește:

Nidație

Fecundație

Ovulație

Vasectomie

Placentă

Nu știu

2. Oase neperechi ale neurocraniului sunt:

Occipital și sfenoid

Etmoid și vomer

Frontal și parietale

Temporale și occipital

Parietale și temporale

Nu știu.

3. Efect al stimulării sistemului nervos simpatic este:

Secreție salivară vâscoasă

Stimularea secreției exocrine a pancreasului

Relaxarea sfincterului vezical intern

Bronhoconstricția

Mioză

Nu știu.

3 puncte

4. Este adevărată asocierea cauză-efect în cazul următoarelor afecțiuni:

Nefrită: infecție bacteriană - hematurie

Diabet zaharat: hipersecreție de insulină - hiperglicemie

Glaucom: creșterea presiunii intraoculare - inflamarea conjunctivei

Cardiopatie ischemică: ateroscleroză avansată - fotofobie

Stomatită: infecție virală - inflamarea mucoasei intestinale

Nu știu.

5. Receptorii vestibulari responsabili de detectarea informațiilor privind mișcările de rotație ale capului sau corpului sunt:

Crestele ampulare

Celulele cu bastonașe

Maculele otolitice

Celulele cu conuri

Discurile Merkel

Nu știu.

6. O persoană cu grupa de sânge A și Rh negativ are nevoie de o transfuzie cu o cantitate mică de sânge. La spital se prezintă patru voluntari care au următoarele grupe de sânge: O și Rh negativ, O și Rh pozitiv, AB și Rh negativ și A și Rh pozitiv. Grupa de sânge a donatorului posibil și aglutinina caracteristică grupei de sânge A sunt:

O și Rh negativ; aglutinina beta
 AB și Rh negativ; aglutinina alfa
 O și Rh pozitiv; aglutinina beta
 A și Rh pozitiv; aglutinina alfa
 O și Rh negativ; aglutinina alfa
 Nu știu.

5 puncte

7. Alegeți enunțul corect care face referire la conținuturile de genetică umană:

Carcinoamele sau sarcoamele pot fi provocate ca urmare a acțiunii unor radiații ionizante sau neionizante sau a unor factori mutageni chimici asupra celulelor

ARN de transfer conține baze azotate de tip purinic - adenină și uracil, precum și baze azotate de tip pirimidinic - citozină și guanină

Procesul de replicare a ADN are loc după model conservativ, întrucât cele două molecule de ADN nou formate prezintă o catenă veche și una nou sintetizată

Testiculele prezintă funcție mixtă: endocrină prin secreția de hormoni androgeni de către celulele interstițiale Leydig și exocrină prin producerea de spermatozoizi, la nivelul tubilor seminiferi contorți

Complementul cromozomial normal al unui individ uman de sex bărbătesc implică 23 de perechi de cromozomi autozomali, alături de un cromozom X și unul Y, considerați cromozomi heterozomali

Nu știu.

8. Precizează pentru sensibilitatea tactilă epicritică fasciculul ascendent corespunzător și zona corticală unde se are loc senzația specifică:

Spinobulbar Goll, aria somestezică

Spinotalamic lateral, aria somestezică

Spinotalamic anterior, aria somestezică

Spinocerebelos Flechsig, lobul parietal

Spinocerebelos Gowers, lobul parietal

Nu știu

9. Două proteine plasmatică sunt sintetizate având la bază fragmentele A și B de ADN bicatenar. Fragmentul A prezintă 1212 nucleotide, dintre care 30 sunt cu adenină, iar fragmentul B are 1296 nucleotide, dintre care 402 au baze azotate piridiminice. Alegeți varianta corectă:

catena ARNm formată prin transcripția informației conținute de fragmentul A conține 202 codoni, iar în fragmentul B există 894 nucleotide cu baze azotate purinice

catena 5'-3' a fragmentului A prezintă 606 nucleotide, iar în fragmentul B există 402 nucleotide cu citozină

în fragmentul A există 576 legături duble, iar în fragmentul B are 894 nucleotide purinice

în urma transcrierii unei catene ADN din fragmentul B se obține o secvență ARNm cu 432 de codoni, iar din fragmentul A se obține o secvență ARNm cu 404 codoni

suma nucleotidelor purinice dintre cele două fragmente este 1008

nu știu.

SUBIECTE CONCURS ZIRCON 2025- Chimie

Clasa a-VII-a

(2 puncte) 1. Elena are de realizat în laboratorul de chimie un experiment cu carbonatul de calciu (cretă). Ce ustensile de laborator folosește Elena pentru a mărunți o bucată de cretă:

Mojar cu pistil

Creuzet

Balon cu fund rotund

Piseta

Cilindru gradat

Nu știu

(2 puncte) 2. Plantele verzi sunt adevărate laboratoare chimice de obținere a oxigenului. Procesul de transformare a dioxidului de carbon în prezența luminii se numește:

fotosinteză, care este un fenomen chimic

fotosinteză, care este un fenomen fizic

ruginire, care este un fenomen fizic

coclire, care este un fenomen chimic

sublimare, care este un fenomen fizic

nu știu

(2 puncte) 3. Răspunsul corect în cazul elementului cu $Z=34$ și $A=79$, este:

are 79 de nucleoni

are 34 nucleoni

are 79 de neutroni

are 45 protoni

are 45 de electroni

nu știu

(3 puncte) 4. Un izotop al carbonului care conține 6 protoni și 8 neutroni se utilizează la datarea arheologică. Acest izotop este:

$^{14}_6\text{C}$

$^{12}_6\text{Ca}$

$^{12}_6\text{C}$

$^{39}_{19}\text{K}$

$^{14}_6\text{Ca}$

Nu știu

(3 puncte) 5. Oxigenul se găsește în natură sub forma a trei izotopi: ^{16}O , ^{17}O , ^{18}O în proporție de 99,76 % , c2 % și 0,2%. Masa atomică relativă a oxigenului este:

16,0044

16,00044

15,0042

16,00042

16,000044

Nu știu

(3 puncte) 6.: Alama este creată prin combinarea cuprului pur cu zincul. Acest aliaj este puternic rezistent la coroziune și maleabil. Calculează compoziția procentuală molară a unui aliaj, care conține $24,088 \cdot 10^{23}$ atomi de cupru și 130 g Zn

(Mase atomice: Cu – 64, Zn - 65)

66,67% Cu și 33,33% Zn

33,33% Cu și 66,67% Zn

3,33% Cu și 6,67% Zn

6,67% Cu și 93,33% Zn

68,42% Cu și 31,58% Zn

Nu știu.

(5 puncte) 7. Să se identifice valorile numerelor atomice Z ale elementelor **Q**, **R** și **M** despre care se știe că: Q are numărul atomic mai mare cu 3 unități față de R și cu două unități mai mare față de M.

Elementul M este gazul rar din perioada a 3-a.

$Z_Q = 20, Z_M = 18, Z_R = 17$

$Z_Q = 17, Z_M = 18, Z_R = 20$

$Z_Q = 18, Z_M = 17, Z_R = 20$

$Z_Q = 12, Z_M = 10, Z_R = 7$

$Z_Q = 20, Z_M = 17, Z_R = 18$

Nu știu.

(5 puncte) 8. Atomul elementului chimic E cu masa atomică 27 se găsește în grupa a III-a A(13) și perioada a 3 a din Tabelul Periodic și conține în învelișul electronic $260,9 \cdot 10^{19}$ electroni. Masa elementului E ce conține acest număr de electroni este:

0,00899 g

0,0899 g

8990 g

89 g

899 g

Nu știu.

(5 puncte) 9. Maria prepară împreună cu bunica ei, 2000 g de sirop pentru compotul de cireșe. Dacă siropul trebuie să aibă concentrația de 40%, de câte linguri de zahăr pudră și ce volum de apă este necesar pentru prepararea siropului? (1 lingură conține 25 grame de zahăr pudră, iar apa are densitatea 1g /mL).

32 linguri de zahăr și 1200 ml apă

20 linguri de zahăr și 1000 ml apă

28 linguri de zahăr și 1500 ml apă

34 linguri de zahăr și 1750 ml apă

25 linguri de zahăr și 1750 ml apă

Nu știu

Concursul ZIRCON
Subiecte CHIMIE Clasa a VIII-a

1. (2p) Este adevărată afirmația referitoare la cupru:

Se acoperă cu argint metalic în soluție de azotat de argint

Lăsat în aer ruginește

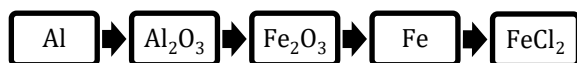
Reacționează cu iodură de potasiu

Nu conduce curentul electric

Reacționează cu apa

Nu știu.

2. (2p) Reactanții care pot face posibile transformările de mai jos sunt:



O₂, Fe, C, HCl

H₂O, Fe, H₂, HCl

H₂O, Fe, H₂O, HCl

H₂O, Fe, H₂, Cl₂

O₂, Fe, C, Cl₂

Nu știu.

3. (2p) Se cunosc masele atomice: K-19, Cl-35,5, O-16. Valoarea lui n din formula KClO_n este, dacă potasiul și clorul reprezintă 60,81% dintr-un mol de substanță, este:

3

3,5

48

5,3

2

Nu știu.

4. (3p) Se cunosc masele atomice: Cu-64, S-32, H-1, O-16, Fe-56; Na-23, P-31, C-12. Substanța care conține 57,6% O este:

Sulfatul de cupru pentahidratat

Oxidul fero-feric

Sulfatul de sodiu

Acidul fosforic

Bicarbonatul de sodiu

Nu știu.

5. (3p) Volumul de aer (20% oxigen, procente de volum) utilizat la arderea a 135 g cărbune cu un conținut de 80% carbon este:

(Masa atomică: C-12)

1,008 m³

10,08 L

14,40L
201,6 L
0,201 m³
Nu știu.

6. (3p) Masa de metal din 4 t de galenă ce conține 80% sulfură a metalului divalent este:
(Masele atomice: Pb-207, S-32)

2771,5 kg Pb
2771,5 g Pb
2,7715 kg Pb
277,15 g Pb
771,5 kg Pb
Nu știu

7. (5p) Se cunosc masele atomice: Cu-64, Fe-56, O-16, S-32. Masa de fier, cu 20% impurități, care reacționează cu 40 g soluție de piatră vântă 16% este:

2,80 g
0,44 kg
8,96 g
14 g
11,2 g
Nu știu.

8. (5p) O substanță X având compoziția procentuală masică 27,38% Na, 14,28% C, 57,14% O și 1,19% H se supune calcinării. Amestecul solid rezultat în urma calcinării a 200 g substanță X de puritate 84%, impuritățile nu se calcinează, cu un randament de 75% conține un procent masic de substanță X:

(Mase atomice: Na-23, C-12, O-16, H-1)

27,36%
34,56%
15,20 %
56,75%
29,85%
Nu știu.

9. (5p) O bucată de alamă formată din Cu-Zn-Al conține în raport molar Zn : Al = 1 : 1. Dacă alama se tratează cu soluție de HCl 36,5% rezultă 5,6 L hidrogen. Dacă se tratează cu H₂SO₄ 98% rezultă 10,08 L gaz. Masa alamei este:

(Mase atomice: Cu-64, Zn-65, Al-27)

22 g
22,57 g
54 g
9,2 g
20,25 g
Nu știu.

Concurs ZIRCON, ediția a V-a, 2025
Chimie, clasa a IX-a, profil teoretic

Subiect propus de:

Prof. Irina Farcaș, Colegiul Național Vasile Alecsandri

Prof. Gina Hriscu, Școala Gimnazială Ion Siminonescu

1. (2p) NU sunt specii izoelectronice:

(Numere atomice: Ca-20, S-16, Mg-12, P-15, O-8, Sc-21, K-19, N-7, Na-11, Cl-17, Al-13, F-9, Ti-22)

Sc³⁺, Al³⁺, Cl⁻, F⁻

N³⁻, O²⁻, Na⁺, Mg²⁺

Ti⁴⁺, S²⁻, Ca²⁺, K⁺

Na⁺, Al³⁺, F⁻, Mg²⁺

S²⁻, Ca²⁺, Cl⁻, P³⁻

nu știu

2. (2p) În șirul de molecule CO₂, BH₃, Cl₂, HCN, SiH₄, H₂O

sunt nepolare numai: CO₂, Cl₂, SiH₄, BH₃

(la concurs, "BH₃" a lipsit dintr-o eroare de tehnoredactare)

au structuri deficitare în electroni: CO₂, BH₃

formează legături dipol-dipol: H₂O, CO₂

este un solvent nepolar datorită formării punților de hidrogen: H₂O

sunt polare numai: BH₃, CO₂, HCN

nu știu

3. (2p) Referitor la combinația complexă Na[Al(OH)₄] sunt **false** enunțurile cu excepția:

se formează prin reacția dintre NaOH și Al(OH)₃

numărul de coordinare este 6

ionul metalic central este Na⁺

valența Al este IV

se formează prin reacția dintre Al₂O₃ și NaCl

nu știu

4. (3p) Despre configurația electronică: 1s²2s²2p⁶3s²3p⁶4s²3d¹⁰ sunt adevărate afirmațiile, cu excepția:

elementul chimic se găsește în perioada 4, grupa IV A(14)

aparține unui metal tranzițional

conține 7 substraturi ocupate cu electroni

are 15 orbitali complet ocupați

nu are orbitali monoelectronici

nu știu

5. (3p) Se amestecă 600 mL soluție de acid sulfuric 20% (ρ=1,14 g/mL) cu 400 mL soluție de acid sulfuric 60% (ρ=1,52 g/mL). 100 mL din soluția nou obținută de acid sulfuric este neutralizată cu x mL soluție de hidroxid de potasiu c = 3M. Volumul soluției de hidroxid de potasiu x consumat este:

(Mase atomice: S-32, H-1, O-16, K-39)

341 mL

350 mL

285 mL

567 mL

488 mL

nu știu

6. (3p) Se amestecă două soluții de H_2SO_4 de concentrație 2,5M, respectiv 3,9M pentru a obține o soluție de concentrație 3,3M. Raportul în care se amestecă volumele celor 2 soluții este:

(Mase atomice: S-32, H-1, O-16)

3:4

1:1

2:3

1:2

3:2

nu știu

7. (5p) Un amestec echimolecular de CuO și CuCO_3 , conține 38,4% Cu. Procentul de impurități din amestec este:

(Mase atomice: C-12, O-16, Cu-64)

38,80%

40,35%

25,22%

34,43%

27,45%

nu știu

8. (5p) O soluție de apă oxigenată în care raportul molar $\text{H}_2\text{O}_2:\text{H}_2\text{O} = 3 : 11$, se descompune fotochimic cu un randament de 80%. După un timp se constată că masa soluției scade cu 64 g. Masa soluției inițiale este de:

(Mase atomice: H-1, O-16)

500 g

733 g

537 g

753 g

375 g

nu știu.

9. (5p) Solubilitatea KClO_3 este 7 la 20°C și respectiv 40 la 80°C . Se încălzesc 214 g de soluție saturată de la 20°C până la 80°C . Ce cantitate de sare se mai poate adăuga, astfel încât soluția să rămână saturată?

(Mase atomice: Cl-35,5, O-16, K-39)

66 g

107 g

132 g

21,4 g

13,2 g

nu știu.

Prof. Amaziliței Adriana
Prof. Popa Lăcrămioara

SUBIECTE CONCURS ZIRCON
Martie 2025 – Chimie
Clasa a IX-a tehnologic

1. (2p) Se dau formulele chimice. Dintre ele sunt molecule următoarele:
 H_2O și SO_3
 AlCl_3 și CuO
 MgO și NH_3
 NaNO_3 și HCl
 H_2SO_4 și KBr
 Nu știu
2. (2p) Care dintre următoarele legături chimice este cea mai polară?
 O-H
 C-H
 N-H
 C-C
 F-F
 Nu știu.
3. (2p) Numărul de atomi de hidrogen conținuți în 3 moli de metan (CH_4), este:
 (N_A = numărul lui Avogadro)
 $12 \cdot N_A$
 $3 \cdot N_A$
 $4 \cdot N_A$
 N_A
 1 mol
 Nu știu.
4. (3p) Afirmația corectă referitoare la amoniac este:
 (Numere atomice: $A_N = 14$, $A_H = 1$)
 $\text{în } 34 \text{ g amoniac se află } 24,088 \cdot 10^{23} \text{ electroni neparticipanți}$
 molecula este nepolară
 $\text{în } 34 \text{ g amoniac se găsesc } 8 \text{ g hidrogen}$
 conține o legătură covalentă triplă în moleculă
 are molecule asociate prin legături ionice
 Nu știu
5. (3p) Specia izoelectronică cu ionul sulfat (SO_4^{2-}) este:
 (Masele atomice: $A_S=16$, $A_O=8$, $A_P=15$, $A_C=6$, $A_N=7$, $A_{Cl}=17$)
 ClO_4^-
 PO_4^{3-}
 CO_3^{2-}
 NO_3^{2-}
 CO_3^-
 Nu știu
6. (3p) Perechea de soluții apoase cu aceeași concentrație molară este:
 (Mase atomice: $H=1$, $O=16$, $Na=23$, $Cl=35,5$)

20 g NaOH în 250 mL soluție și 117 g NaCl în 1 L soluție

40 g NaOH în 500 mL soluție și 58,5 g NaCl în 1 L soluție

80 g NaOH în 1 L soluție și 58,5 g NaCl în 1,5 L soluție

40 g NaOH în 1 L soluție și 117 g NaCl în 1 L soluție

20 g NaOH în 500 mL soluție și 585 g NaCl în 1 L soluție

Nu știu.

7. (5p) Elementul chimic ai cărui atomi au o configurație electronică cu 5 orbitali d, 9 orbitali p, 4 orbitali s, iar în orbitalii de tip p se găsesc 15 e^- , are numărul atomic egal cu:

33

29

23

21

35

Nu știu

8. (5p) Concentrația molară a soluției obținute prin amestecarea a două soluții: 400 mL soluție sodă caustică cu $c = 40\%$ și $\rho = 1,4 \text{ g/cm}^3$, iar cealaltă 300 mL soluție sodă caustică cu $c = 10\%$ și $\rho = 1,12 \text{ g/mL}$ este:

($A_{\text{Na}}=23$, $A_{\text{O}}=16$, $A_{\text{H}}=1$)

9,2 M

3,2 M

16,8 M

28,75%

48%

Nu știu

9. (5p) O sticlă de apă minerală conține 500 mg de ioni de calciu (Ca^{2+}) într-un litru. Concentrația molară a ionilor de calciu este:

(Masa atomică Ca = 40)

0,0125 M

0,00125 M

0,125 M

1,25 M

0,000125 M

Nu știu.

Subiecte CHIMIE – Concurs ZIRCON, ediția 2025

Clasa a X-a, profil teoretic

1. (2p) Care este hidrocarbura care prezintă aceeași formulă procentuală cu etena?

(Mase atomice: C-12, H-1)

pentena

etanul

pentina

etina

pentanul

Nu știu

2. (2p) Masa amestecului sulfonitric ce conține 20%_(masa) acid azotic utilizată la mononitrarea a 184 kg de C_7H_8 știind că s-a lucrat cu un exces de 10% amestec sulfonitric față de cantitatea stoechiometric necesară este:

(Mase atomice: C-12, H-1, N-14, O-16)

693 kg

630 kg

126 kg

138,6 kg

363,6 kg

Nu știu.

3. (2p) Prin arderea a 3,45 g substanță organică care are densitatea vaporilor săi în raport cu azotul 1,643, se obțin 6,6 g CO_2 și 4,05 g H_2O . Varianta care indică formula moleculară a substanței organice supuse combustiei și numărul de izomeri corespunzători este:

C_2H_6O , 2 izomeri

C_3H_8O , 3 izomeri

CH_4O , 1 izomer

CH_2O , 1 izomer

C_2H_4O , 2 izomeri

Nu știu.

4. (3p) Arderea completă a unui mol de alchină necesită 448L aer(cu 20% O_2 în volume), măsurat în condiții normale de temperatură și presiune. Alchina este:

(Volumul molar=22,4 L/mol; Mase atomice: C-12, H-1, O-16)

C_3H_4

C_6H_{10}

C_4H_6

C_3H_6

C_2H_2

Nu știu

5. (3p) Care este puterea calorică a butanului știind că la arderea a 29 g de hidrocarbură se degajă 1438,5 kJ? (1 calorie = 4,18 J; Volumul molar=22,4 L/mol)

30726,6 kcal/m³

15379,5 kcal/m³

9980 kcal/m³

19960 kcal/m³

15379,5 kJ/m³

Nu știu.

6. (3p) În urma reacției de adiție a apei la acetilenă, în prezența HgSO_4 și H_2SO_4 , se obține un produs stabil ce prezintă raportul numeric electroni σ : electroni π : electroni p neparticipanți egal cu:

6 : 1 : 2

1 : 1 : 2

4 : 2 : 1

6 : 2 : 1

1 : 6 : 2

Nu știu.

7. (5p) La dehidrogenarea a 38,5 g propan se obține un amestec gazos cu volumul de 35,28 L, măsurat în condiții normale de temperatură și presiune. Randamentul dehidrogenării propanului este: (Volumul molar=22,4 L/mol; Mase atomice: C-12, H-1)

80%

70%

75%

60%

50%

Nu știu

8. (5p) Masa de atomi de C secundari ce există în amestecul rezultat la izomerizarea catalitică a 290 g de butan, cu un randament de 80% este:

(Mase atomice: C-12, H-1)

24 g

48 g

12 g

36 g

48 mg

Nu știu.

9. (5p) Prin oxidarea catalitică a unei probe de toluen cu cantitatea stoechiometrică de aer (cu 20% O_2 în volume) rezultă 2038,4L amestec gazos, măsurat în condiții normale de temperatură și presiune, ce conține 12,088% O_2 și 87,912% N_2 (procente volumetrice). Masa probei de toluen care a fost supusă oxidării este :

(Volumul molar=22,4 L/mol; Mase atomice: C-12, H-1, N-14, O-16)

552 g

1226,66 g

674,66 g

245,33 g

1226,66 mg

Nu știu.

(cuvantul „stoechiometrică” nu trebuie sa apară în textul itemului, cu toate ca fiind data clar compoziția amestecului gazos final, nu există alta modalitate de rezolvare)

**Chimie, Clasa a X-a Tehnologic
Zircon 2025**

2 puncte

1. 2,2,4 – trimetilpentanul:

conține 5 C_P, 1 C_S, 1 C_T, 1 C_C

are cifra octanică egală cu 0

conține 24 de atomi în moleculă

este un alcan solid

este izomer al heptanului

nu știu

2. Nu se poate obține prin hidrogenarea unei alchene:

2,2,3,3-tetrametil-butan

2,2,3-trimetil-butan

2,3-dimetil-pentan

2,3-dimetil-butan

2,4-dimetil-pentan

nu știu

3. Referitor la molecula de acetilenă sunt corecte afirmațiile, cu excepția:

(Mase atomice: H-1, C-12)

Raportul dintre numărul de legături σ C - C și C - H este 1 : 1

este gazoasă

raportul de masă C : H = 12 : 1

conține 92,3% C

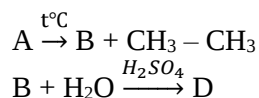
este o alchină

nu știu

3 puncte

4. Știind că A are raportul de masă C : H = 5 : 1, substanțele A, B, D din următoarea schemă, sunt:

(Mase atomice: H -1, C-12)



A – pentan, B – propenă, D – 2-propanol

A – propan, B – propenă, D – 1-propanol

A – pentan, B – etenă, D – 2-propanol

A – propan, B – propenă, D – 2-propanol

A – pentan, B – etenă, D – 1-propanol

nu știu

5. La arderea propinei, raportul molar hidrocarbură : oxigen este:

1 : 4

1 : 5

1 : 6

4 : 1

4 : 3
nu știu

6. 29 g dintr-un alcan, exercită la temperatura de 27°C într-un vas de 4,1 L presiunea de 3 atm. Alcanul este:

(Mase atomice: H – 1; C – 12; R = 0,082 L·atm·mol⁻¹·K⁻¹)

butan
propan
pentan
metan
etan
nu știu

5 puncte

7. 2 g amestec pentan : 1- pentenă decolorează 20 mL apă de brom de concentrație 1M. Care este conținutul procentual masic al amestecului de hidrocarburi?

(Mase atomice: H -1; C -12; Br – 80)

30% pentan : 70% 1-pentenă

40% pentan : 60% 1-pentenă

20% pentan : 80% 1-pentenă

70% pentan : 30% 1-pentenă

50% pentan : 50% 1-pentenă

nu știu

8. O butelie conține 78 g acetilenă. Masa de acetilură de calciu de puritate 75% necesară obținerii acetilenei la un randament de 80% este de:

(Mase atomice: H – 1; C -12; Ca – 40)

320 g CaC₂

320 kg CaC₂

320 mg CaC₂

240 g CaC₂

24 g CaC₂

nu știu

9. Un amestec de etină, etenă și hidrogen înraport molar 1 : 1 : 4 se trece peste un catalizator de paladiu otrăvit cu săruri de plumb. Raportul dintre cantitatea de substanțe din amestecul inițial (n₁) și cantitatea de substanțe din amestecul final de reacție (n₂) este:

(Mase atomice: H – 1; C -12)

6 : 5

5 : 6

2 : 1

1 : 2

1: 1

nu știu

SUBIECTE CONCURS ZIRCON- Chimie, Martie 2025
Clasa a XI -a, teoretic

(2p)

1. Prin adiția iodurii de benzil magneziu la 3-metil-butanonă urmată de hidroliză se obține:

1-fenil-2,3-dimetil-2-butanol

2,4-dimetil-1-fenil-3-butanol

2-metil-3-fenil-2-pentanol

4-metil-3-fenil-2-butanol

benzil-1-butanol

nu știu.

2. Pentru obținerea ciclohexanonei se utilizează reacția de oxidare blândă a ciclohexanolului cu $K_2Cr_2O_7/H_2SO_4$. Volumul soluției de agent oxidant 0,1M necesar pentru oxidarea a 10 mL ciclohexanol ($\rho=0,96 \text{ g/cm}^3$) este:

(Se dau: $A_H = 1$; $A_C = 12$; $A_O = 16$)

320 mL

500 mL

640 mL

100 mL

400 mL

nu știu.

3. Se sulfonează 400 g anilină de puritate 93%. În urma reacțiilor care au loc se obține un amestec care conține 15% acid o - aminobenzensulfonic și 85% acid p - aminobenzensulfonic. Masa de acid p- aminobenzensulfonic obținută este:

(Se dau: $A_H = 1$; $A_C = 12$; $A_O = 16$; $A_N = 14$; $A_S = 32$)

588,2 g

744,8 g

654,3 g

623,7 g

575,4 g

nu știu.

(3p)

4. Numărul izomerilor corespunzători formulei $C_8H_{10}O$ ce prezintă caracter acid este:

15

14

16

12

21

nu știu

5. Doi moli de acid organic monocarboxilic reacționează cu 2,4 moli alcool. Care este valoarea constantei de echilibru dacă randamentul procesului de esterificare este de 80%.

8

2

4

6

10

nu știu.

6. Sunt incorecte afirmațiile:

1. Produsul obținut prin condensarea aldolică dintre 2 moli de compus C_4H_8O , care nu poate fi componentă metilenică la condensarea crotonică, are 4 atomi de carboni primari
2. Aldolulul formaldehidei cu butanalul se deshidratează și rezultă un compus care are stereoizomeri.
3. P-dimetoxi-benzenul nu se poate obține din reacția p- crezolatului de sodiu cu iodură de metil
4. Dintre izomerii cu formula moleculară C_3H_5Cl , patru izomeri sunt aciclici, dintre care numai unul reacționează cu KCN
5. Unul dintre izomerii cu formula moleculară C_3H_8O nu reacționează cu sodiul

1, 2

1, 3

2, 3

3, 5

4, 5

Nu știu

(5p)

7. Un amestec de alcool izopropilic și alcool izobutlic cu masa de 34,2 g se deshidratează cu 25g soluție H_2SO_4 de concentrație 98%. Știind că acidul sulfuric rezidual are concentrația 72% sunt adevărate afirmațiile cu excepția:

(Se dau: $A_H = 1$; $A_C = 12$; $A_O = 16$; $A_S = 32$)

amestecul de alchene rezultat conține 45% C_4H_8 , procente volumetrice

raportul molar dintre alcooli este 2:3

amestecul de alcooli conține 64,91% alcool izobutlic, în procente de masă

amestecul de alchene rezultat conține 33,33% C_3H_6 , în procente de masă

masa de apă din soluția finală este 9,5 g

nu știu

8. Izomerii aciclici A,B,D au masa molară 72g/mol și compoziția procentuală masică 66,67%C, 11,11%H și 22,22%O. Cei trei izomeri reacționează cu acidul cianhidric, iar izomerii A și B reacționează cu reactivul Tollens. Izomerul A prin reducere formează substanța E care se deshidratează, rezultând substanța F. Prin oxidarea substanței F cu bicromat de potasiu în prezența de acid sulfuric se obține o substanță G care reacționează cu acid cianhidric. Compușii A, B, D, E, F, G sunt:

(Se dau: $A_H = 1$; $A_C = 12$; $A_O = 16$)

2-metil-propanal, butanal, butanonă, 2-metil-1-propanol, izobutenă, propanonă

izobutanal, butanal, butanonă, 1-butanol, 1- butenă, propanonă

izobutanal, butanonă, butanal, 2-metil-1-propanal, 1-butenă, propanonă

2-metil-propanal, butanonă, butanal, 1-butanol, izobutenă, acetona

butanonă, butanal, izobutanal, 1-butanol, izobutenă, acetona

nu știu

9. O soluție ce conține 1 – propanol și acid propionic reacționează cu 200 mL soluție $NaHCO_3$ 2,02% ($\rho = 1,04 \text{ g/cm}^3$). Volumul de gaz eliberat este de 18 ori mai mic decât volumul aceluiași gaz rezultat din combustia unei cantități egale de amestec inițial (volumele de gaz s-au măsurat în condiții normale). Masa amestecului inițial și compoziția procentuală a acestuia (procente de masă) sunt:

(Se dau: $A_H = 1$; $A_C = 12$; $A_O = 16$; $A_{Na} = 23$)

18,7 g; 80,21% 1 – propanol; 19,78% acid propionic

18,7 g; 19,78% 1 – propanol; 80,21% acid propionic

37,4 g; 80,21% 1 – propanol; 19,78% acid propionic

37,4 g; 19,78% 1 – propanol; 80,21% acid propionic

34,7 g; 17,98% 1 – propanol; 82,02% acid propionic

nu știu.

Subiecte Zircon – clasa a XI-a tehnologic

2p**1. Numărul izomerilor hidrolizabili care corespund formulei moleculare C_7H_7Cl este:****1**

4

3

2

nici unul

Nu știu.

2. Pentru formula $C_4H_{10}O$ pot exista (inclusiv stereoizomeri):**5 alcooli și 3 eteri**

4 alcooli și 2 eteri

4 alcooli și 3 eteri

6 alcooli și 3 eteri

3 alcooli și 5 eteri

Nu știu.

3. Compusul $C_2H_5-NH-CH_2-C_6H_5$ se numește:**benzil-etilamină**

N-etil-benzoilamină

dibenzilamină

etil-fenilamină

etil-tolilamina

Nu știu.

3p**4. Un amestec de clorură de benzil și clorură de benziliden conține 34,3% Cl. Care este raportul molar clorură de benziliden : clorură de benzil din amestec? Se dau masele atomice: C - 12, H - 1, Cl - 35,5.****1 : 2**

2 : 1

3 : 1

1 : 1

1 : 3

Nu știu.

5. Se oxidează 0,9 mol 3-metil-2-penten-1-ol cu cantitatea stoechiometrică de soluție de bicromat de potasiu 0,2 M, în prezența acidului sulfuric. Volumul soluției de bicromat de potasiu 0,2 M consumat este de:**Se dau masele atomice: C - 12, H - 1, O - 16; Cr - 52, K - 39, S - 32.****6 L**

9 L

0,6 L

0,2 L

1,8 L

Nu știu

6. Un ester are aceeași formulă moleculară cu acidul maleic. El s-a obținut prin reacția:**acidului oxalic cu etandiol**

acidului oxalic cu etanol
acidului oxalic cu metanol
acidului oxalic cu etandial
acidului propanoic cu metanol
Nu știu.

5p

7. Într-un balon cotat este introdusă o cantitate de 10,4 g de acetilenă. În același balon se introduce și clor, în stare gazoasă. Care este cantitatea de nemetal cântărită la finalul reacției, dacă 15 % din acesta se pierde? Se dau masele atomice: C - 12, H - 1, Cl - 35,5.

8,16 g

11,04 g
59 g
30,35 g
9,6 g
Nu știu.

8. Se supun fermentației acetice 100 mL soluție etanol ($\rho_{\text{sol.}} = 0,79 \text{ g / mL}$) de concentrație procentuală masică 92%. Determinați volumul soluției de hidroxid de calciu 0,5 M care neutralizează compusul organic rezultat ca urmare a fermentației acetice. Se dau masele atomice: C - 12, H - 1, O - 16, Ca - 40.

1,58 L

0,79 L
0,12 L
0,3 L
0,7 L
Nu știu.

9. Pentru obținerea a 8 g acetaldehidă se consumă 8,96 L metan (c.n). Calculați randamentul global al reacțiilor. Se dau masele atomice: C - 12, H - 1, O - 16.

90,9 %

98,1%
89,6%
85,7%
95,2%
Nu știu.

Subiecte Zircon, CHIMIE, clasa a 12 a, martie 2025

prof. Jeanina Cozma, prof. Monica Trupină

(2 puncte)

1. Se încălzește într-un creuzet cărbune peste care se adaugă acid sulfuric concentrat. Din reacție rezultă: SO₂, CO₂ și H₂O. Este incorectă afirmația:

acidul sulfuric are caracter oxidant, deoarece cedează electroni

reacția are loc cu efervescentă

carbonul are caracter reducător și suferă o reacție de oxidare

acidul sulfuric și carbonul sunt în raport molar de 2:1

gazele rezultate din reacție pot fi absorbite în soluții alcaline

nu știu.

2. 20 mL soluție acid sulfuros 0,1 M reacționează cu 25 mL soluție hidroxid de sodiu 0,16 M. Sunt adevărate afirmațiile, cu excepția:

soluția finală conține doar molecule

caracterul acido-bazic al soluției finale este neutru

culoarea soluției, obținute la adăugarea a 2-3 picături de fenoltaleina, nu se modifică

pOH-ul soluției finale este 7

la adăugarea a 2-3 picături de turnesol soluția finală are culoarea violet

nu știu

3. Se dau: căldura specifică a apei, $c = 4,18 \text{ kJ/kg}\cdot\text{grad}$, căldura de combustie a metanului=890 kJ/mol. Numărul de moli de metan care prin ardere degajă căldura necesară pentru a încălzi 50 g apă de la temperatura $t_1 = 20^\circ\text{C}$ la temperatura $t_2 = 90^\circ\text{C}$ este:

0,0164

0,0152

0,0254

0,254

0,152

nu știu

3 puncte

4. Se dau următoarele enunțuri:

a. catalizatorul mărește viteza reacției și modifică echilibrul reacției

b. ionul carbonat acid are caracter amfoter

c. viteza de reacție scade când un reactant are reactivitate mare

d. pilele galvanice transformă energia electrică în energie chimică

e. reacția $\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{HCl} + \text{BaSO}_4$ este o reacție lentă

f. catalizatorul nu modifică randamentul reacției

g. electrolitul acumulatorului cu plumb este sulfatul de plumb

h. în soluția apoasă a HCN se găsesc 4 specii chimice

i. în reacția hidroxidului de sodiu cu acid azotic se degajă 57,27 kJ/mol

j. în pila Daniell puntea de sare asigură contactul electric dintre soluții

Sunt incorecte enunțurile:

a, c, d, e, g

b, d, e, h, i

b, c, d, e, g

a, c, g, i

c, d, e, g

nu știu

5. Prin arderea a 20 g grafit de puritate x% s-a degajat o căldură de 593,7 kJ. Căldura degajată din impurități reprezintă 0,656% din căldura totală. Știind $\Delta H_{f\text{CO}_2(g)}^0 = -393,2 \text{ kJ/mol}$, puritatea grafitului ars este:

90%

77,5%

80%
85%
75%
nu știu.

6. Pentru o reacție de tipul $A \rightarrow 2B + C$ s-au înregistrat următoarele date experimentale:

timp (min)	0	6	10
[A] (mol/L)	$18 \cdot 10^{-3}$	$16 \cdot 10^{-3}$	$10 \cdot 10^{-3}$

Viteza medie de formare a compusului (B), în intervalul de timp 6-10 minute, este:

$5 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
 $1,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
 $0,25 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
 $10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
 $8 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$
 nu știu

5 puncte

7. Cunoscând datele din tabelul de mai jos,

Nr. crt.	$[\text{Fe}^{+3}]_0$	$[\text{Sn}^{+2}]_0$	v_0
1	c	c	v_1
2	2c	2c	$8v_1$
3	2c	c	$4v_1$

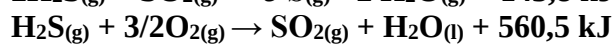
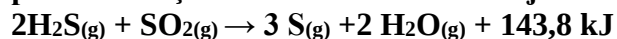
legea vitezei pentru ecuația chimică $2\text{Fe}^{+3} + \text{Sn}^{+2} \rightarrow 2\text{Fe}^{+2} + \text{Sn}^{+4}$ este:

$v = k \cdot [\text{Fe}^{+3}]^2 \cdot [\text{Sn}^{+2}]^1$
 $v = k \cdot [\text{Fe}^{+3}]^3 \cdot [\text{Sn}^{+2}]^1$
 $v = k \cdot [\text{Fe}^{+3}]^1 \cdot [\text{Sn}^{+2}]^1$
 $v = k \cdot [\text{Fe}^{+3}]^1 \cdot [\text{Sn}^{+2}]^3$
 $v = k \cdot [\text{Fe}^{+3}]^2 \cdot [\text{Sn}^{+2}]^2$
 nu știu.

8. Se amestecă volume egale de soluție de acid azotic cu pH=3 și soluție de hidroxid de potasiu cu pH=11. Soluția finală are pOH-ul:

7
8
6
5
9
nu știu

9. Cunoscând căldura molară de vaporizare a apei, 40,68 kJ/mol, și variațiile de entalpie standard pentru ecuațiile termochimice de mai jos:



Entalpia standard pentru formarea $\text{SO}_2(\text{g})$ este:

-298,61 kJ/mol
 -325,73 kJ/mol
 298,61 kJ/mol
 +325,73 kJ/mol
 -275,5 kJ/mol
 nu știu.

Subiecte CHIMIE – Concurs ZIRCON, ediția 2025

Clasa a XII-a - Chimie organică, profil teoretic

(2p)

1. O substanță organică A are formula procentuală masică 61,01% C, 23,73% N, 15,25 % H și are 13 atomi în moleculă. Referitor la compusul A este adevărată afirmația, cu excepția:

(Se dau: $A_H = 1$; $A_C = 12$; $A_O = 16$; $A_N = 14$)

Nu poate prezenta o formulă structurală care conține trei atomi de carbon nulari

Are formula moleculară C_3H_9N

Atomul de azot poate coordina H^+

N.E. = 0

A prezintă izomeri ce conțin o grupare funcțională monovalentă comună cu aminoacizii

Nu știu.

2. Peste o probă cu masa de 20 g, formată din coajă de ou se adaugă oțet (soluție apoasă de acid acetic de concentrație procentuală masică 9%), în exces de 10% față de cantitatea stoechiometric necesară. La sfârșitul reacției s-au degajat 3,584 L gaz (c.n.). Conținutul procentual în carbonat de calciu al probei este:

(Se dau: $A_H = 1$; $A_C = 12$; $A_O = 16$; $A_{Ca} = 40$)

80%

75%

70%

90%

100%

Nu știu.

3. Fructele și legumele proaspete (citrice, fragi, zmeură, coacăze, tomate, pătrunjel etc) sunt bogate în vitamina C / acidul L (+) ascorbic. Enunțul CORECT referitor la vitamina C este:

raportul $C^{\text{primar}} : C^{\text{secundar}} : C^{\text{terțiar}} = 1 : 1 : 1$

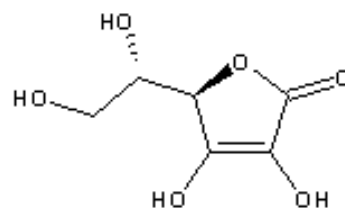
are un atom de carbon asimetric

este o vitamină liposolubilă

prezintă trei stereozomeri

are formula moleculară $C_6H_7O_6$

Nu știu.



(3p)

4. La saponificarea tripalmitinei cu soluție de sodă caustică se obțin 2224 kg de săpun ce conține 25% apă. Masa de tripalmitină utilizată, exprimată în kg, este:

(Se dau: $A_H = 1$; $A_C = 12$; $A_O = 16$; $A_{Na} = 23$)

1612 kg

1668 kg

1668 g

806 kg

2224 kg

Nu știu.

5. La hidroliza acidă a 940,5 g dintr-un amestec format din zaharoză și maltoză se obține un amestec care tratat cu reactiv Tollens depune 756 g precipitat. Procentul masic al celor două dizaharide în amestecul inițial va fi:

(Se dau: $A_H = 1$; $A_C = 12$; $A_O = 16$; $A_{Ag} = 108$; $A_N = 14$)

72,72% zaharoză; 27,27% maltoză

27,27% zaharoză; 72,72% maltoză

50% zaharoză; 50% maltoză

25% maltoză; 75% zaharoză

75% maltoză; 25% zaharoză

Nu știu

6. Acetilena obținută cantitativ dintr-o probă de carbid cu masa de 12 g, de puritate $p\%$ decolorează complet 150 mL soluție de brom în tetraclorură de carbon 2 M. Determină puritatea $p\%$ a carbidului, știind că impuritățile din carbid sunt inerte chimic.

(Se dau: $A_H = 1$; $A_C = 12$; $A_O = 16$; $A_{Ca} = 40$)

80%

66,66%

70%

50%

92%

Nu știu.

(5p)

7. O probă cu masa x g dintr-un amestec de alcan, cu formula moleculară C_nH_{2n+2} și o alchină reacționează cu 36,654 dm³ hidrogen măsurat în condiții standard, în prezența Ni și formează un produs unic. O a doua probă din același amestec, cu masa egală cu $\frac{1}{4} \cdot x$ g se arde cu cantitatea stoechiometrică de aer (20 % oxigen în procente volumetrice). Amestecul de gaze rezultat la ardere a fost adus în c.n. și barbotat în apă de var. După filtrare și uscare s-au cântărit 100 g precipitat alb. Procentul molar de alchină din amestecul dat este:

(Se dau: $A_H = 1$; $A_C = 12$; $A_O = 16$; $A_{Ca} = 40$; $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$)

18,75·n%

17,5·n%

15·n%

10·n%

n%

Nu știu.

8. **Tirosina** este folosită de organism în combinație cu iodul pentru a produce hormonii tiroidieni: tiroxină (T4) și triiodotironină (T3), cu rol important în reglarea metabolismului. Referitor la tirozina, aminoacidul din imagine, enunțul fals este:

(Se dau: $A_H = 1$; $A_C = 12$; $A_N = 14$; $A_O = 16$; $A_{Na} = 23$; $A_{Cl} = 35,5$)

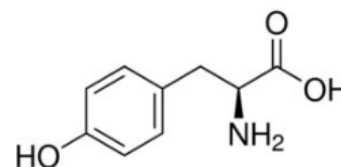
1,81g tirozina conțin $4,8176 \cdot 10^{24}$ electroni π

2 mol tirozină reacționează cu 200 g bicarbonat de sodiu de puritate de 84%

numărul electronilor neparticipanți pe care îi prezintă un mol de tirozina la pH = 2 este $7,2264 \cdot 10^{24}$

0,25 mol tirozina va reacționa cu 250 mL soluție acid clorhidric 1 M

un amestec de tirozina și glicină în raport molar 1 : 2 are un conținut procentual masic în azot egal cu 12,6888%



Nu știu.

9. 6,75 mol acid acetic glacial este esterificat cu 500 g soluție alcool etilic de concentrație 92%, în mediu acid. După stabilirea echilibrului, în amestecul obținut se găsesc 5 moli de acetat de etil, ester utilizat în principal ca dizolvant pentru lacuri pe bază de nitroceluloză. Care dintre enunțuri NU este corect:

valoarea constantei funcție de concentrațiile molare ale participanților la reacție, k_c pentru echilibrul dat este 2,1469

randamentul reacției în raport cu alcoolul etilic este 50%

randamentul reacției în raport cu acidul acetic este 74,074%

amestecul la echilibru conține 18,9722 mol

hidroliza esterului obținut, în mediu acid este o reacție reversibilă

Nu știu.

PROBLEME ZIRCON_FIZICĂ_2025 clasa a VII-a

1. (2 puncte)

Trei forțe au valorile numerice $F_1 = 2 \text{ N}$, $F_2 = 3 \text{ N}$, $F_3 = 6 \text{ N}$. Precizați orientările pentru cele trei forțe astfel încât rezultanta lor să fie nulă.

nu există o astfel de orientare

unghiul dintre vectorii forțelor F_1 și F_2 este de 60° și unghiul dintre vectorii forțelor F_1 și F_3 este de 90° și F_3 este orizontală

unghiul dintre vectorii forțelor F_1 și F_3 este de 30° și unghiul dintre vectorii forțelor F_1 și F_2 este de 60° și F_2 este orizontală

unghiul dintre vectorii forțelor F_1 și F_3 este de 90° și unghiul dintre vectorii forțelor F_2 și F_3 este de 90° și F_2 este orizontală

unghiul dintre vectorii forțelor F_1 și F_3 este de 90° și unghiul dintre vectorii forțelor F_2 și F_3 este de 30° și F_1 este orizontală

nu știu

2. (2 puncte) Un burete este ținut pe o tablă de o forță ce acționează perpendicular pe aceasta. Știind că buretele are masa $m = 250 \text{ g}$, iar forța de frecare reprezintă 20% din forța de apăsare normală pe burete, să se calculeze forța care menține burete să nu alunece. Se consideră $g = 10 \text{ m/s}^2$.

12,5 N

5 N

1,25 N

0,5 N

50 N

nu știu

3. (2 puncte) Un bloc de piatră cu masa $m = 10 \text{ kg}$ este lansat cu viteză inițială $v_0 = 3 \text{ m/s}$ de-a lungul unei suprafețe orizontale. În timpul deplasării, asupra blocului de piatră acționează o forță de frecare la alunecare constantă $F_f = 10 \text{ N}$. Distanța după care blocul de piatră se oprește este:

$d = 4,5 \text{ m}$

$d = 9 \text{ m}$

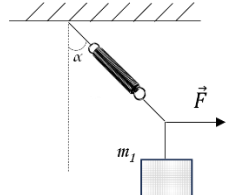
$d = 1,5 \text{ m}$

$d = 45 \text{ m}$

$d = 3 \text{ m}$

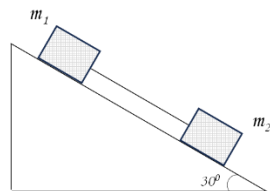
nu știu

4. (3 puncte) Un corp cu masa m este suspendat prin intermediul unui resort de constantă $k = 100 \text{ N/m}$. Sub acțiunea unei forțe orizontale $F = 10 \text{ N}$ resortul se alungește, iar la echilibru resortul formează un unghi de 30° cu verticala. Determinați forța elastică și alungirea resortului.



- a. $F_e = 20 \text{ N}$; $\Delta l = 20 \text{ cm}$
- b. $F_e = 20 \text{ N}$; $\Delta l = 10 \text{ cm}$
- c. $F_e = 20 \text{ N}$; $\Delta l = 40 \text{ cm}$
- d. $F_e = 40 \text{ N}$; $\Delta l = 20 \text{ cm}$
- e. $F_e = 40 \text{ N}$; $\Delta l = 40 \text{ cm}$
- f. nu știu

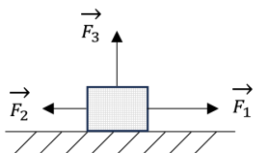
5. (3 puncte) Două corpuri, din materiale diferite cu masele $m_1 = 200 \text{ g}$ și $m_2 = 400 \text{ g}$ sunt unite printr-o bară rigidă. Dacă sistemul de corpuri coboară uniform pe un plan înclinat ($\alpha = 30^\circ$) și asupra fiecărui corp acționează aceeași forță de frecare, determinați forța de frecare ce acționează



asupra fiecărui corp. Se consideră $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- a. $F_f = 1,5 \text{ N}$
- b. $F_f = 2 \text{ N}$
- c. $F_f = 2,5 \text{ N}$
- d. $F_f = 3 \text{ N}$
- e. $F_f = 3,5 \text{ N}$
- f. nu știu

6. (3 puncte) Un corp cu masa $m = 2 \text{ kg}$ se mișcă pe o suprafață orizontală cu viteza constantă, $v = 4 \text{ cm/s}$ sub acțiunea forțelor $F_1 = 40 \text{ N}$, $F_2 = 20 \text{ N}$, $F_3 = 10 \text{ N}$, ca în figură. Să se determine forța de frecare, F_f dintre corp și suprafața orizontală și lucrul mecanic efectuat de F_f în 10 minute. Se



consideră $g = 10 \text{ m/s}^2$.

$F_f = 20 \text{ N}$; $L_f = -480 \text{ J}$

$F_f = 20 \text{ N}$; $L_f = 480 \text{ J}$

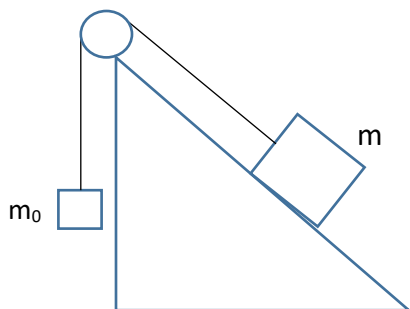
$F_f = 40 \text{ N}$; $L_f = -680 \text{ J}$

$F_f = 40 \text{ N}$; $L_f = 680 \text{ J}$

$F_f = 70 \text{ N}$; $L_f = 860 \text{ J}$

f. nu știu

7. (5 puncte) Pe un plan înclinat ce formează cu orizontala un unghi de 30° se află un corp de masă m legat printr-un fir inextensibil, lipsit de masă, trecut peste un scripete ideal, ca în figura alăturată. La celălalt capăt al firului este legat un taler cu masa $m_0 = 2 \text{ kg}$. Corpul este menținut în echilibru pe planul înclinat dacă pe taler se așează corpuri cu masele cuprinse între $1,8 \text{ kg}$ și $4,2 \text{ kg}$. Se consideră $g = 10 \text{ N/kg}$. Masa m a corpului aflat pe plan și coeficientul de frecare sunt:



$m = 10 \text{ kg}, \mu = 0,13$

$m = 6 \text{ kg}, \mu = 0,61$

$m = 2,4 \text{ kg}, \mu = 0,13$

$m = 12 \text{ kg}, \mu = 0,61$

$m = 10 \text{ kg}, \mu = 0,61$

nu știu

8. (5 puncte) Un corp cu masa $m = 0,2 \text{ kg}$ este așezat pe un resort cu constanta $K = 500 \text{ N/m}$, comprimat cu 2 cm . Calculați înălțimea maximă față de Pământ la care urcă corpul după eliberarea resortului, știind că lungimea resortului nedeformat este de 5 cm . Se neglijează frecarea cu aerul.

8 cm

5 cm

5,5 cm

5 mm

15 mm

nu știu

9. (5 puncte) Un balon de agrement transportă persoane cu greutatea maximă de 2400 N . Nacela balonului are masa $m_0 = 30 \text{ kg}$ și este legată de balon prin intermediul a patru fire elastice. Dacă nacela fără persoane se leagă de un singur cablu, se constată că alungirea acestuia este de 3 mm . Alungirea fiecăruia dintre cele 4 cabluri când transportă persoane la capacitatea maximă este de:

$\Delta l = 6,75 \text{ mm}$

$\Delta l = 6 \text{ mm}$

$\Delta l = 12 \text{ mm}$

$\Delta l = 13,5 \text{ mm}$

$\Delta l = 12,25 \text{ mm}$

f. nu știu

Probleme Zircon 2025

Clasa a VIII-a

Problema 1 (2 puncte)

Intr-un vas cu capacitatea calorică neglijabilă se află 1 kg de apă cu căldura specifică $c_{\text{apa}}=4185 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$, la temperatura de 0°C . Căldura necesară pentru a vaporiza 100 g de apă ($\lambda_{\text{vaporizare}} = 2300 \text{ kJ/kg}$) este:

648,5 kJ

230 kJ

2718,5 kJ

512 kJ

334 kJ

a) Nu știu

Problema 2 (2 puncte)

Două corpuri cu temperaturile T_1 și $T_2=3T_1$, sunt puse în contact termic. Căldurile specifice și masele celor două corpuri sunt în relațiile: $c_2 = 5c_1$ și $m_1 = 5m_2$. Sistemul format din corpuri fiind izolat termic de mediul exterior, temperatura finală T a sistemului după stabilirea echilibrului termic are expresia:

 $T = 2T_1$ $T = (2,5T_1+T_2)/2$ $T = T_2$ $T = T_1$ $T = 2,5 T_2$

Nu știu

Problema 3 (2 puncte)

Un conductor confecționat din cupru are lungimea de 50 m și masa de 1,7 kg. Rezistența electrică a conductorului este:

Pentru fier se cunoaște densitatea $d = 8900 \text{ kg/m}^3$ și rezistivitatea electrică $\rho = 1,7\cdot 10^{-8} \Omega\text{m}$

222,5 mΩ

1 Ω

1 mΩ

445 mΩ

89 mΩ

Nu știu

Problema 4 (3 puncte)

Ce cantitate de gheață aflată la temperatura de -20°C poate fi topită cu căldura obținută în urma răcirii a unui corp din cupru cu masa de 500g de la 250°C la 20°C ?

Pentru cupru se cunoaște căldura specifică $c_{\text{Cu}}=380 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$, iar pentru gheață se cunoaște căldura specifică $c_{\text{gheață}}=2090 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$ și căldura latentă de topire $\lambda_{\text{gheață}}=33,5\cdot 10^4 \text{ J/kg}$.

115 g

150 g

100 g

1 kg

0,5 kg

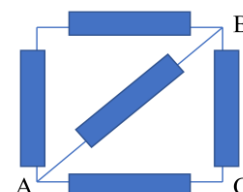
a) Nu știu

Problema 5 (3 puncte)

În porțiunea de circuit reprezentată în figura alăturată toți rezistorii au aceeași rezistență electrică. Raportul dintre rezistențele electrice echivalente dintre punctele A-B și punctele A-C este:

0,8

1



- 2
- 0,4
- 16
- Nu știu

Problema 6 (3 puncte)

Scurtcircuitând pe rând trei generatoare electrice care au aceeași t.e.m., prin acestea circulă curenți cu intensitățile de 8 A, 10 A și 12 A. Dacă rezistența internă a grupării paralele a celor trei generatoare electrice este $1,2 \Omega$, t.e.m. a unui generator este:

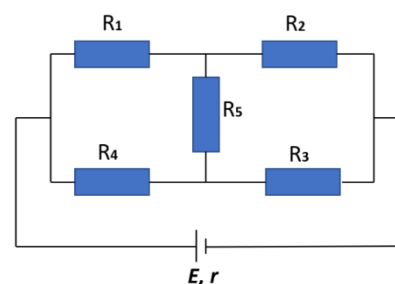
- 36 V
- 10 V
- 24 V
- 30 V
- 12 V
- Nu știu

Problema 7 (5 puncte)

Circuitul din figură este caracterizat de următoarele valori: $R_1 = R_2 = R_4 = 20 \Omega$; $E = 120 \text{ V}$; $r = 4 \Omega$.

Dacă curentul prin rezistorul R_5 este nul, intensitatea curentului prin sursă este:

- 5 A
- 10 A
- 8 A
- 3 A
- 4 A
- Nu știu



Problema 8 (5 puncte)

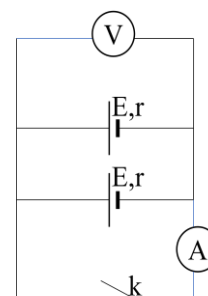
Un aliaj format din cupru și fier (cu căldurile specifice $c_{Cu} = 380 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$ și $c_{Fe} = 460 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$) conține 20% din masa totală cupru și 80% fier. Căldura specifică a aliajului este:

- 444 J/kg·K
- 390 J/kg·K
- 400 J/kg·K
- 450 J/kg·K
- 423 J/kg·K
- Nu știu

Problema 9 (5 puncte)

Circuitul din figura alăturată conține două surse identice, un întrerupător k, un voltmetru și un ampermetru (considerate ideale). Când întrerupătorul este deschis voltmetru indică o tensiune electrică de 8V, iar când este închis ampermetru indică un curent de 16A. Tensiunea electromotoare și tensiunea internă a unei surse sunt:

- 8V și 1Ω
- 0,5V și 2Ω
- 10V și 1Ω
- 8V și $0,5\Omega$
- 0,5V și 1Ω
- Nu știu



ZIRCON 2025

Subiecte clasa a IX a – profil teoretic

1. (2p) Un resort nedeformat este alungit sub actiunea unei forte F . Raportul dintre lucrul mecanic efectuat de forta elastica pe prima cincime a alungirii resortului si lucrul mecanic efectuat de forta elastica pe ultima cincime a alungirii lui este:
1/9
 1/3
 3
 1/5
 1/2
 Nu stiu

2. (2p) Ecuatia de miscare a unui mobil este
 $x = t^2 - 4t + 1$
 In prima secunda de miscare mobilul se deplaseaza:
Rectiliniu uniform incetinit
 Rectiliniu uniform accelerat
 Circular uniform
 Rectiliniu uniform
 Orbital uniform
 Nu stiu

3. (2p) Randamentul unui plan inclinat de unghi α
Este 50% cand unghiul planului inclinat este egal cu unghiul de frecare
 Depinde numai de unghiul planului inclinat
 Este 100% cand unghiul planului inclinate este dublul unghiului de frecare
 Are aceeasi valoare pentru unghiul α ca si pentru unghiul planului $90^\circ - \alpha$
 Este 66,66% cand unghiul planului inclinat este egal cu jumatate din unghiul de frecare
 Nu stiu

4. (3p) Un corp de masa 5 kg este sustinut de o coarda si este tras in vertical in sus cu acceleratia 2 m/s^2 . Dupa doua secunde de la inceputul miscarii tensiunea in coarda se reduce la 49 N. Care este spatiul parcurs de corp dupa 5 secunde de la pornire?
 ($g=9,8\text{m/s}^2$)
16 m
 20 m
 24 m
 12 m
 18 m
 Nu stiu

5. (3p) Un corp aluneca liber, fara viteza initiala , pe un plan inclinat de unghi 60° dupa care isi continua miscarea pana la oprire pe un plan orizontal caracterizat prin acelasi coeficient de frecare ca si planul inclinat. Duratele miscarilor pe cele doua plane sunt egale. Considerand ca trecerea de la planul inclinat la planul orizontal se face fara modificarea modulului vitezei, coeficientul de frecare este:

$\frac{1}{\sqrt{3}}$

$\sqrt{3}$

0,25

0,1

0,3

Nu stiu

6. (3p) Cascada Niagara are un debit mediu de $4200 \text{ m}^3/\text{s}$ si o inaltime de aproximativ 50 m . Estimati puterea care s-ar putea obtine cu aceasta cadere de apa (densitatea apei este 1 g/cm^3)

2 GW

2 MW

4000000 kW

4000 kW

200 MW

Nu stiu

7. (5p) O picatura sferica de apa de raza r capata o viteza maxima v_{max1} in caderea sub actiunea greutatii si a fortei de frecare cu aerul de formula $\vec{F}_f = -c \cdot r \cdot \vec{v}$, unde v este viteza si c o constanta. O picatura sferica de apa cu raza de doua ori mai mare va avea o viteza maxima v_{max2} egala cu:

$4v_{max1}$

v_{max1}

$2v_{max1}$

$8v_{max1}$

$6v_{max1}$

Nu stiu

8. (5p) Un tub elastic cilindric si omogen se alungeste cu 6 cm cand este deformat de o forta F . Apoi se injumatateste diametrul tubului pe o portiune egala cu o treime din lungimea tubului. Sub actiunea aceleiasi forte F noul tub se alungeste cu:

12 cm

3 cm

6 cm

18 cm

10 cm

Nu stiu

9. (5p) O corp ce aluneca cu frecare pe o suprafata orizontala franeaza uniform pana la oprire pe distanta $d=10\text{m}$ intr-un timp 5s. Coeficientul de frecare la alunecare are valoarea:

0,8

corect 0,08

0,2

0,4

0,9

0,6

Nu stiu

ZIRCON 2025

Subiecte clasa a IX a – profil tehnologic

1. (2p) Dintre relațiile de mai jos cea incorectă este (notațiile fiind cele din manual):

$$\vec{F}_f = \mu \cdot \vec{N}$$

$$L = \vec{F} \cdot \vec{d} \text{ (pentru o forță constantă)}$$

$$\vec{F} = m \cdot \vec{a}$$

$$\vec{F}_e = -k \cdot \vec{x}$$

$$\vec{G} = m \cdot \vec{g}$$

Nu știu

2. (2p) Un corp se deplasează rectiliniu, în lungul axei Ox, sub acțiunea unei forțe orientate pe direcția și în sensul mișcării. Modulul forței depinde de coordonata corpului conform graficului din figura alăturată.

Lucrul mecanic efectuat de forță la deplasarea corpului între coordonatele 5 m și 10 m este:

30 J

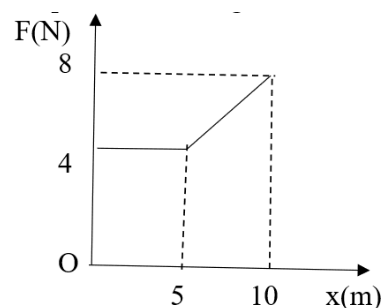
20 J

8 J

16 J

50 J

Nu știu



3. (2p) Mărimea fizică a cărei unitate de măsură poate fi scrisă ca N·m (newton·metru):

Energia

Accelerația

Viteza

Forța

Constanta de elasticitate

Nu știu

4. (3p) Un fir elastic are lungimea nedeformată $l_0 = 100$ cm Sub acțiunea unei forțe deformatoare $F = 25$ N, firul capătă lungimea $l = 110$ cm. Constanta elastică a firului are valoarea:

250 N/m

25 N/m

2,5 N/m

16 N/m

30 N/m

Nu știu

5. (3p) Peste un scripete ideal este trecut un fir inextensibil și de masă neglijabilă. La capetele firului sunt legate două corpuri de mase $m_1 = 200$ g, respectiv $m_2 = 300$ g. Știind că accelerația gravitațională este $g = 10$ m/s², accelerația sistemului este:

2 m/s²

1 m/s²

2,5 m/s²

0,5 m/s²

3 m/s²

Nu știu

6. (3p) Un mobil se deplasează rectiliniu după ecuația: $x = 2 + 8t - 2t^2$ (mărimi exprimate în SI, simbolurile fiind cele din manual). Viteza mobilului se va înjumătăți față de viteza inițială după un timp de:

1 s

0,5 s

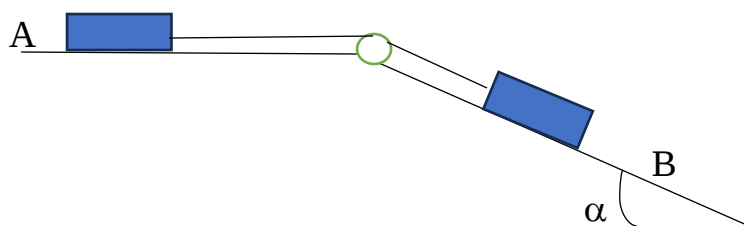
1,5 s

2 s

2,5 s

Nu știu

7. (5p) În sistemul de mai jos, masa corpului A este 2 kg, masa corpului B este 2,5 kg, iar valoarea unghiului planului este 30°. Corpurile sunt legate printr-un fir inextensibil, de masă neglijabilă, trecut peste un scripete ideal. Coeficienții de frecare la alunecare sunt $\mu_A = 0,2$, respectiv $\mu_B = \frac{1}{2\sqrt{3}}$.



Sistemul este lăsat liber și corpul din B alunecă pe plan. Știind $g = 10$ m/s², accelerația sistemului și tensiunea din fir au, respectiv, valorile

0,5 m/s²; 5 N

1 m/s²; 5 N

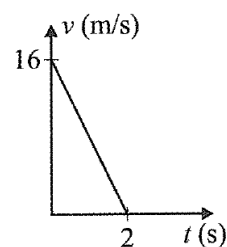
0,5 m/s²; 3 N

0

2 m/s²; 1N

Nu știu

8. (5p) Viteza unui corp lansat în sus pe un plan înclinat variază conform graficului. Știind că unghiul planului înclinat este $\alpha = 30^\circ$ și $g = 10 \text{ m/s}^2$, coeficientul de frecare la alunecare dintre corp și planul înclinat este:



$$\frac{\sqrt{3}}{5}$$

$$\frac{2\sqrt{3}}{5}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{4}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2}$$

Nu știu

9. (5p) Un corp de masă $m = 10 \text{ kg}$ este tras pe o suprafață orizontală cu ajutorul unui fir elastic de masă neglijabilă și constantă de elasticitate $k = 400 \text{ N/m}$. Cunoscând $g = 10 \text{ m/s}^2$ și coeficientul de frecare la alunecare dintre corp și suprafață $\mu = 0,2$, accelerarea corpului cu $a = 2 \text{ m/s}^2$ îi va produce o alungire Δl :

$$10 \text{ cm}$$

$$1 \text{ cm}$$

$$2,5 \text{ cm}$$

$$5 \text{ cm}$$

$$7,5 \text{ cm}$$

Nu știu

Propunători:

prof. Petru – Doru Balan (2, 4, 5, 7) – Liceul Teoretic *Bogdan Vodă*, Hălăuțești

prof. Corneliu Valentin Popa (1, 3, 6, 8, 9) – Liceul tehnologic *Dimitrie Leonida*, Iași

Concurs ZIRCON 2025

Clasa a X-a teoretic

1. (2p) Un mol de gaz ideal aflat la presiunea $p = 8 \cdot 10^6$ Pa este încălzit izobar, astfel că densitatea gazului se micșorează de 4 ori. Cantitatea de căldură primită este $Q = 84$ J, iar raportul $C_p/C_v = 1,4$. În aceste condiții volumul final este:

$$4 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$3 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$2 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$1 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$5 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$$

Nu știu

2. (2p) O pompă de vid de volum V_0 trebuie să micșoreze presiunea aerului dintr-un vas cu volum V de la presiunea p_0 la presiunea $p = 10^{-4} p_0$. Considerând temperatura constantă, numărul curselor făcute de pompă va fi:

$$\frac{4}{\lg \left(\frac{V + V_0}{V} \right)}$$

$$10^{-4} \frac{V_0 + V}{V}$$

$$\lg \left(\frac{V + V_0}{V} \right)$$

$$5$$

$$4 \ln \frac{V_0}{V}$$

$$10^{-4} \frac{V - V_0}{V}$$

Nu știu.

3. (2p) La o micșorare a volumului unei cantități de oxigen de la $V_1 = 20 \text{ dm}^3$ la $V_2 = 10 \text{ dm}^3$, presiunea a crescut de la $p_1 = 0,1 \text{ MPa}$ la $p_2 = 0,25 \text{ MPa}$. Știind că $\gamma = 1,4$, variația energiei interne a gazului este:

$$1250 \text{ J}$$

$$2500 \text{ J}$$

$$4500 \text{ J}$$

$$1500 \text{ J}$$

$$500 \text{ J}$$

Nu știu.

4. (3p) Deschizând un vas, presiunea aerului din el scade cu $f_1 = 28\%$, iar temperatura sa absolută cu $f_2 = 10\%$. Cu cât la sută scade masa aerului din vas?

20%

30%

33,3%

25%

22,5%

Nu știu

5. (3p) Ce căldură molară izocoră are un gaz ideal care, destinzându-se adiabetic, își crește volumul de 100 de ori și își micșorează temperatura de 10 ori? Se cunoaște constanta gazelor ideale $R = 8,31 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$.

2R

3R/2

3R

5R

2R/3

Nu știu

6. (3p) Un recipient ce conține vapori de apă la temperatura de 497 K, volum $V = 3,1 \text{ m}^3$ și presiunea atmosferică $p = 10^5 \text{ N/m}^2$, începe să primească alți vapori de apă printr-un orificiu, fiind menținute în permanență valorile inițiale ale presiunii și volumului. Să se indice câți moli poate primi recipientul, pentru ca moleculele de apă să ocupe în continuare întregul volum al recipientului.

25 moli

3 moli

5 moli

75 moli

20 moli

Nu știu.

7. (5p) Într-un balon rigid se află o masă m de heliu. După un timp, în urma pierderilor de gaz și a scăderii temperaturii cu o fracțiune f , presiunea din balon se micșorează cu o fracțiune k din presiunea inițială. Numărul de atomi care au ieșit din balon este egal cu:

$$N_A \frac{m k - f}{\mu 1 - f}$$

$$N_A \frac{m}{\mu} (k - f)$$

$$N_A \frac{m}{\mu} (k + f)$$

$$N_A \frac{m}{\mu} \frac{1-f}{1-k}$$

$$N_A \frac{m}{\mu} \frac{f+1}{k+1}$$

a) Nu știu

8. (5p) Într-un cilindru izolat adiabatic de mediul extern, un perete despărțitor separă un gaz monoatomic cu parametrii de stare ($p_1; V_1; T_1$) de un gaz biatomic cu parametrii de stare ($p_2; V_2; T_2$) cu $p_1 \cdot V_1 = p_2 \cdot V_2$. Se înlătură peretele despărțitor și gazele ajung la echilibru termodinamic. Temperatura finală a amestecului este:

$$\frac{8T_1T_2}{5T_1 + 3T_2}$$

$$\frac{3T_1 + 5T_2}{2}$$

$$\frac{3T_1 + 5T_2}{8}$$

$$\frac{T_1T_2}{T_1 + T_2}$$

$$\frac{3T_1T_2}{5T_1 + 3T_2}$$

$$\frac{3T_1T_2}{5T_1 + 3T_2}$$

$$\frac{3T_1T_2}{5T_1 + 3T_2}$$

$$\frac{3T_1T_2}{5T_1 + 3T_2}$$

$$\frac{3T_1T_2}{5T_1 + 3T_2}$$

$$\frac{3T_1T_2}{5T_1 + 3T_2}$$

$$\frac{3T_1T_2}{5T_1 + 3T_2}$$

$$\frac{3T_1T_2}{5T_1 + 3T_2}$$

$$\frac{3T_1T_2}{5T_1 + 3T_2}$$

$$\frac{3T_1T_2}{5T_1 + 3T_2}$$

$$\frac{3T_1T_2}{5T_1 + 3T_2}$$

$$\frac{3T_1T_2}{5T_1 + 3T_2}$$

$$\frac{3T_1T_2}{5T_1 + 3T_2}$$

$$\frac{3T_1T_2}{5T_1 + 3T_2}$$

$$\frac{3T_1T_2}{5T_1 + 3T_2}$$

$$\frac{3T_1T_2}{5T_1 + 3T_2}$$

$$\frac{3T_1T_2}{5T_1 + 3T_2}$$

$$\frac{3T_1T_2}{5T_1 + 3T_2}$$

$$\frac{3T_1T_2}{5T_1 + 3T_2}$$

$$\frac{3T_1T_2}{5T_1 + 3T_2}$$

$$\frac{3T_1T_2}{5T_1 + 3T_2}$$

$$\frac{3T_1T_2}{5T_1 + 3T_2}$$

$$\frac{3T_1T_2}{5T_1 + 3T_2}$$

$$\frac{3T_1T_2}{5T_1 + 3T_2}$$

$$\frac{3T_1T_2}{5T_1 + 3T_2}$$

$$\frac{3T_1T_2}{5T_1 + 3T_2}$$

$$\frac{3T_1T_2}{5T_1 + 3T_2}$$

$$\frac{3T_1T_2}{5T_1 + 3T_2}$$

$$\frac{3T_1T_2}{5T_1 + 3T_2}$$

9. (5p) Un gaz ideal monoatomic efectuează o transformare ciclică 1231. Transformarea 1-2 este izotermă, transformarea 2-3 este izocoră, iar transformarea 3-1 este adiabatică. Se cunosc presiunile gazului în stările 1 și 3, și anume p_1 și respectiv p_3 . Presiunea gazului în starea 2 este:

$$\sqrt[5]{p_1^2 p_3^3}$$

$$\sqrt[5]{p_1 p_3^4}$$

$$\sqrt[5]{p_1^3 p_3^2}$$

$$\sqrt{p_1 p_3}$$

$$\sqrt[3]{p_1^2 p_3}$$

$$\sqrt[3]{p_1^2 p_3}$$

$$\sqrt[3]{p_1^2 p_3}$$

$$\sqrt[3]{p_1^2 p_3}$$

$$\sqrt[3]{p_1^2 p_3}$$

$$\sqrt[3]{p_1^2 p_3}$$

$$\sqrt[3]{p_1^2 p_3}$$

$$\sqrt[3]{p_1^2 p_3}$$

$$\sqrt[3]{p_1^2 p_3}$$

$$\sqrt[3]{p_1^2 p_3}$$

$$\sqrt[3]{p_1^2 p_3}$$

Clasa a X-a (tehnologic)

Prof. Antici Adina, Liceul Teoretic "Miron Costin", Iași

Prof. Stratulat Radu, Liceul Teoretic "Miron Costin", Iași

2 puncte:

1. Asupra unui mol gaz ideal monoatomic izolat adiabatic se efectuează lucrul mecanic $L=500$ J. Variația temperaturii gazului este:

40,1 K

42°C

39,7 K

15 K

45°C

nu știu

2. Un gaz ideal monoatomic are volumul $V=5$ L, presiunea $p=100$ kPa și temperatura de 2°C. Gazul primește din exterior căldura $Q=500$ J într-o transformare izobară. Cunoscând căldura molară izocoră $C_V=3R/2$, temperatura finală a gazului este:

112°C

275 K

-112°C

0°C

273 K

nu știu

3. O cantitate constantă de gaz efectuează procesul din figura alăturată. Densitatea gazului în stările 1, 2 și 3 sunt în relația:

$\rho_1 = \rho_2 < \rho_3$

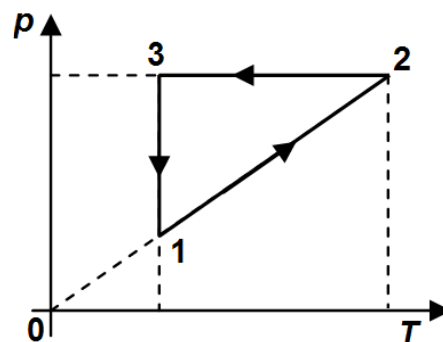
$\rho_1 = \rho_2 > \rho_3$

$\rho_1 = \rho_2 = \rho_3$

$\rho_1 < \rho_2 = \rho_3$

$\rho_1 = \rho_3 < \rho_2$

nu știu



3 puncte:

4. Într-un calorimetru se introduc: o piesă din fier și cupru cu masa de 5 kg și temperatura de 100°C și 3 kg de apă cu temperatura de 10°C. Temperatura de echilibru este 22,9°C. Căldura specifică a apei este 4185 J/kg K, a cuprului este 400 J/kg K respectiv a fierului 460 J/kg K. Masa cuprului este:

3,32 kg

2,5 kg

3 kg

3,55 kg

4,1 kg

nu știu

5. O cantitate constantă de gaz ideal ocupă volumul $V_1=1.5$ L și se află la presiunea $p=100$ kPa. Gazul este încălzit la presiune constantă, destinzându-se până la volumul $V_2=2$ L. Căldura primită de gaz în decursul acestui proces este $Q=175$ J. Variația energiei interne a gazului este:

$\Delta U=125$ J

$\Delta U=75$ J

$\Delta U=225$ J

$\Delta U=100$ J

$$\Delta U = -125 \text{ J}$$

nu știu

6. Într-un vas rigid se găsește un gaz ideal la presiunea de $2 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$. După ce masa gazului scade cu 10% temperatura rămânând constantă, presiunea gazului devine:

$$1,8 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$$

$$1,5 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$$

$$4 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$$

$$0,5 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$$

$$3 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$$

nu știu

5 puncte:

7. Un gaz ideal având exponentul adiabatic γ efectuează transformările 1 – 2, respectiv 2 – 3 reprezentate în figura alăturată în coordonate p-V. Temperatura în starea 1 este T_1 , temperatura în starea 2 este T_2 , iar temperatura finală este T_3 . Dacă $T_2 = \frac{T_1 + T_3}{2}$, atunci

raportul $\frac{Q_{12}}{Q_{23}}$ are valoarea:

$$\gamma$$

$$\gamma - 1$$

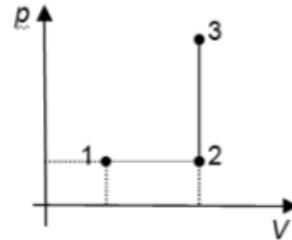
$$\frac{1}{\gamma - 1}$$

$$\frac{1}{\gamma}$$

$$\frac{\gamma}{\gamma - 1}$$

$$\frac{\gamma}{\gamma - 1}$$

nu știu



8. 17 picături de soluție trioleină în benzină (0,1%) ocupă 1 cm^3 . Lăsând să cadă o picătură pe suprafața apei, se formează, după evaporarea benzinei, un strat monomolecular cu diametrul de 31 cm. Considerând molecula de trioleină cubică, dimensiunea ei este:

$$7,8 \cdot 10^{-10} \text{ m}$$

$$6,6 \cdot 10^{-10} \text{ m}$$

$$7,8 \cdot 10^{-9} \text{ m}$$

$$6,3 \cdot 10^{-10} \text{ m}$$

$$6,6 \cdot 10^{-5} \text{ m}$$

nu știu

9. Într-un cilindru închis la un capăt și prevăzut cu un piston etanș cu masa de 0,5 kg și aria secțiunii de 1 cm^2 se găsește un gaz ideal la temperatura de 27°C . Presiunea atmosferică este de 10^5 Pa . Inițial cilindrul este vertical cu pistonul în sus și este rotit vertical cu pistonul în jos. Pentru ca, după rotire, pistonul să revină în poziția inițială, temperatura gazului trebuie să aibă valoarea:

$$100 \text{ K}$$

$$100^\circ\text{C}$$

$$150 \text{ K}$$

$$71^\circ\text{C}$$

$$300 \text{ K}$$

nu știu

ZIRCON, 2025

CL a XI-a teoretic si tehnologic

(2 puncte)

1. Un oscilator liniar armonic oscilează cu amplitudinea de 20 cm și frecvența de 5 Hz. În momentul în care viteza oscilatorului este de 120π cm/s distanța de la oscilator la poziția de echilibru este:

16 cm

4 cm

20 cm

0 cm

10 cm

Nu stiu

2. Două sonare (surse de unde sonore), aflate în apă, emit sunete de aceeași frecvență și amplitudine ($A = 8,65 \text{ cm} \cong 5 \cdot \sqrt{3} \text{ cm}$). Oscilațiile produse de sonare sunt paralele și defazate cu $\frac{\pi}{3}$. Un receptor aflat într-un submarin percepe simultan sunetele produse de cele două sonare. Submarinul se află la distanța de 5λ față de primul sonar și de 8λ față de al doilea. λ este lungimea de undă a sunetului emis de sonar. Se neglijează pierderea de energie a sunetului de la sonar la submarin. Sunetul recepționat de pe submarin are amplitudinea:

15 cm

7,5 cm

22,5 cm

17,3 cm

0 cm

Nu stiu

3. Un mobil efectuează o mișcare oscilatorie armonică cu amplitudinea de 10 cm și perioada de 12 s. La momentul începerii mișcării mobilul se află la 5 cm de poziția de echilibru. Calculează primul moment, după începerea mișcării, în care modulul vitezei oscilatorului este maxim.

5 s

7,5 s

2,5 s

10 s

-2,5 s

Nu stiu

(3 puncte)

4. Sirena unui vapor este un aparat care produce un sunet de mare intensitate și care este folosit pentru semnale acustice. El este formată dintr-un disc, prevăzut cu mai multe găuri prin care trece un curent puternic de aer care produce un sunet. Înălțimea sunetului produs este determinată de durata cu care se succed orificiile prin dreptul jetului de aer. Știind că discul unei sirene prezintă $N=60$ orificii și se rotește cu o turație $n=2000$ ture/min, iar viteza sunetului în aer este $c=340$ m/s, lungimea de undă a sunetului emis este:

 $\lambda=17 \text{ cm}$ $\lambda=2,88 \text{ cm}$ $\lambda=28,8 \text{ cm}$ $\lambda=5,88 \text{ cm}$ $\lambda=1,7 \text{ cm};$

nu știu.

5. Un pendul gravitațional cu perioada de oscilație $T_0=0,5\text{s}$, se fixează la un cărucior ce coboară pe un plan inclinat, de unghi 45° . Neglijând frecările, perioada de oscilație a căruciorului devine, aproximativ:

 $t = 0,6 \text{ s}$ $t = 0,41 \text{ s}$ $t = 0,5 \text{ s}$

$$t = 0,35 \text{ s}$$

$$t = 0,7 \text{ s}$$

nu știu.

6. O coarda vibranta, fixată la capete, confecționată dintr-un material cu densitatea ρ_1 , cu lungimea L_1 și secțiunea S_1 , este întinsă cu o forță F_1 pentru a emite un sunet fundamental cu frecvența ν_1 . O altă coarda vibranta, fixată la capete, este confecționată dintr-un material cu densitatea $\rho_2 = 2\rho_1$, cu lungimea $L_2 = 2L_1$ și secțiunea $S_2 = S_1/4$, este întinsă cu o forță F_2 pentru a emite un sunet fundamental cu frecvența $\nu_2 = 2\nu_1$. În aceste condiții raportul F_2/F_1 este:

8

4

16

1

0,5

Nu știu

(5 puncte)

7. Un resort se alungeste cu $x = 16 \text{ cm}$ sub acțiunea unei forte de 10 N . Se fixeaza la capetele resortului doua sfere cu masele $m_1 = 2 \text{ kg}$, respectiv $m_2 = 1 \text{ kg}$. Se comprima resort si apoi este lasat liber. Considerand sistemul plasat intr-o racheta in stare de imponderabilitate, perioada de oscilatie a resortului este, de aproximativ:

$$T = 0,65 \text{ s}$$

$$T = 0,46 \text{ s}$$

$$T = 6,5 \text{ s}$$

$$T = 4,6 \text{ s}$$

$$T = 0,38 \text{ s}$$

nu știu.

8. Un tub de sticla, cu ramuri verticale, de sectiuni egale, are un capat inchis si celalt deschis, in contact cu aerul atmosferic de presiune p_0 . Tubul este umplut cu mercur, de densitate ρ si masa totala m . Initial lungimea coloanei de mercur este aceeași in ambele ramuri, iar lungimea coloanei de aer inchise intr-o ramura a tubului este l . Cunoscand aria sectiunii tubului S si acceleratia gravitacionala g , perioada micilor oscilatii ale lichidului din tub are expresia (temperatura se mentine constanta):

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{S(2\rho g + \frac{p_0}{l})}}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{S(\rho g + \frac{p_0}{l})}}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{S(2\rho g - \frac{p_0}{l})}}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{S(\rho g - \frac{p_0}{l})}}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{(2\rho g + \frac{p_0}{l})}}$$

nu știu.

9. Doua bile mici, identice sunt suspendate de fire paralele egale, astfel incat bilele se ating. Bila 1 din stanga este deviata spre stanga cu un unghi mic, $\alpha < 6^\circ$, iar bila 2, din dreapta este deviata spre dreapta cu un unghi $\alpha/2$ si apoi lasate liber simultan. Dupa un timp $t_0 = 0,3 \text{ s}$, bilele se ciocnesc prima dată perfect elastic. Dupa cat timp de la ciocnire bila 2 va devia cu unghi egal cu cel initial, $\alpha/2$.

$$t = 0,1 \text{ s}$$

t = 0,2 s
t = 0,05 s
t = 0,15 s
t = 0,3 s
nu ştiu

SUBIECTE ZIRCON 2025 – CLASA A XII-A

MECANICĂ Se consideră cunoscută valoarea accelerației gravitaționale (în toate problemele $g = 10 \text{ m/s}^2$.)

2 puncte

1. Un sistem de corpuri de mici dimensiuni cu masele m , respectiv $4m$, legate între ele cu un fir de masă neglijabilă, cade liber vertical sub acțiunea greutății. În această situație, tensiunea din firul de legătură are expresia: (în toate problemele $g = 10 \text{ m/s}^2$.)

$T = 0$

$T = 2mg$

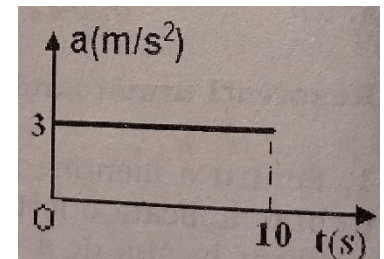
$T = 3mg$

$T = 4mg$

$T = 5mg$

Nu știu

2. În graficul alăturat este reprezentată dependența de timp a accelerației unui corp de masă $m = 2 \text{ kg}$ în primele 10 s de la începutul mișcării sale. Considerând că viteza inițială a corpului a fost nulă, lucrul mecanic total efectuat asupra corpului este: (în toate problemele $g = 10 \text{ m/s}^2$.)



900 J

450 J

600 J

300 J

750 J

Nu știu

3. Două mingi A și B cu masele egale se află, la un moment dat, la înălțimile $h_A = 0$, respectiv $h_B = 20 \text{ m}$ față de sol și au vitezele $v_A = 20 \text{ m/s}$, respectiv $v_B = 0$. Energia potențială gravitațională se consideră nulă la nivelul solului. Între energiile mecanice totale ale celor două corpuri există relația: (în toate problemele $g = 10 \text{ m/s}^2$.)

$E_A = E_B$

$E_A = 0,5 E_B$

$E_A = 2 E_B$

$E_A = 0,25 E_B$

$E_A = 4 E_B$

Nu știu

3 puncte

4. Un corp de masă $m = 10 \text{ kg}$ este suspendat de un suport fix prin intermediul unui fir ideal. Corpul este sprijinit pe fața verticală a unui alt suport fix, astfel încât firul formează cu verticala un unghi $\alpha = 60^\circ$, ca în figură. Forța de tensiune în fir are valoarea: (în toate problemele $g = 10 \text{ m/s}^2$.)

200 N

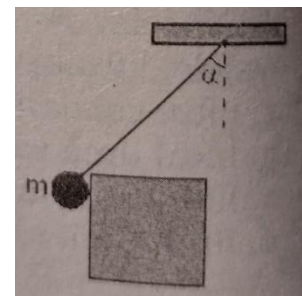
50 N

115 N

400 N

250 N

Nu știu



5. Un fir elastic are constanta de elasticitate $k = 600 \text{ N/m}$. Se taie din fir o bucată de lungime egală cu o treime din lungimea totală a firului nedeformat. Bucata tăiată se îndepărtează. Constanta elastică a părții rămase din fir are valoarea: (în toate problemele $g = 10 \text{ m/s}^2$.)

900 N/m

400 N/m

1800 N/m

200 N/m

1200 N/m

Nu știu

6. Un corp este lansat cu viteza v_0 , în sus de-a lungul unui plan înclinat foarte lung. Între unghiul format de planul înclinat cu orizontala și coeficientul de frecare la alunecare există relația $\tan \alpha < \mu$. După ce se oprește, corpul:

rămâne în repaus în locul în care s-a oprit

revine la baza planului cu viteza $v < v_0$

revine la baza planului cu viteza $v = v_0$

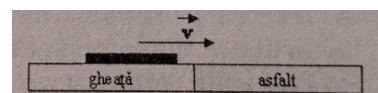
revine la baza planului cu viteza $v > v_0$

nu se poate preciza

Nu știu

5 puncte

7. O scândură este lansată pe o suprafață orizontală, ca în figura alăturată, cu viteza v orientată pe lungimea ei, de pe gheață (frecarea este neglijabilă) și pătrunde parțial pe asfalt, oprindu-se din cauza frecării. Viteza cu care trebuie lansată o scândură din același material, dar de două ori mai lungă, pentru a pătrunde pe asfalt pe aceeași distanță ca și prima, este:



$\frac{v\sqrt{2}}{2}$

$\frac{2}{v\sqrt{2}}$

$v\sqrt{2}$

$2v$

$v/2$

$4v$

Nu știu

8. Raportul dintre lucrul mecanic efectuat de forța elastică la deformarea unei corzi elastice din cauciuc pe prima treime a deformării și cel efectuat pe ultima treime a deformării are valoarea:

1/5

1/3

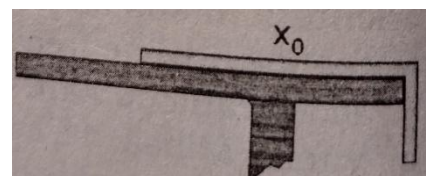
5

3

1

Nu știu

9. Un lănișor omogen, de lungime $l = 20$ cm, este așezat pe marginea unei mese orizontale, ca în figura alăturată. Coeficientul de frecare dintre lănișor și masă este $\mu = 0,25$. Lungimea minimă, x_0 , a porțiunii de lănișor situată pe masă, pentru care lănișorul rămâne în repaus, este: (în toate problemele $g = 10$ m/s².)



16 cm

10 cm

4 cm

18 cm

8 cm

Nu știu

TERMODINAMICĂ

Se consideră cunoscute valorile numărului lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ molecule/mol și constantei universale a gazelor ideale $R = 8,31 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$.

(în toate problemele $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ molecule/mol, $R = 8,31 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$)

2 puncte

1. Într-un recipient izolat adiabetic de mediul exterior se găsesc două gaze monoatomice ideale, separate printr-un perete adiabetic. Temperaturile celor două gaze sunt $T_1 = 300 \text{ K}$ și $T_2 = 360 \text{ K}$, iar cantitățile de substanță $\nu_1 = 1 \text{ mol}$ și respectiv $\nu_2 = 0,5 \text{ mol}$. Dacă se scoate peretele despărțitor, temperatura finală a gazului va fi:

(în toate problemele $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ molecule/mol, $R = 8,31 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$)

320 K

340 K

330 K

310 K

350 K

Nu știu

2. Pentru încălzirea unui gaz cu $\Delta T_1 = 25 \text{ K}$, la presiune constantă, se folosește căldura $Q_1 = 500 \text{ J}$, iar la răcirea aceluiași gaz cu $\Delta T_2 = 75 \text{ K}$, la volum constant, se eliberează căldura $Q_2 = 1,07 \text{ kJ}$. Coeficientul adiabetic al gazului este egal cu:

(în toate problemele $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ molecule/mol, $R = 8,31 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$)

7

5

5

3

8

3

7

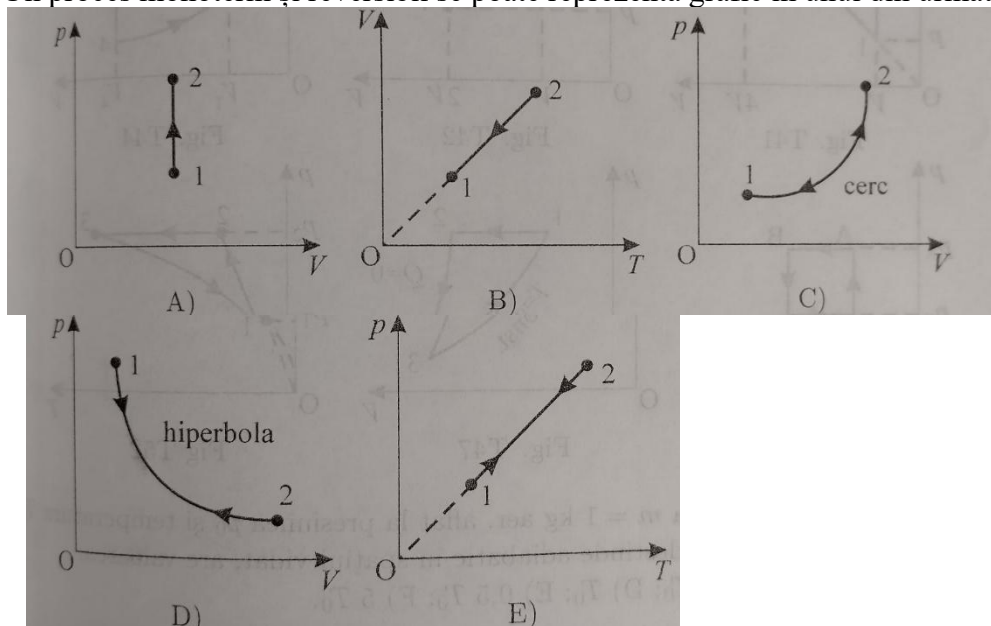
3

5

2

Nu știu

3. Un proces monoterm și reversibil se poate reprezenta grafic în unul din următoarele moduri:



D

A

E

B
C
Nu știu

3 puncte

4. Un mol de gaz ideal monoatomic parcurge o transformare izocoră din starea 1 în starea 2, în care $p_2 = \frac{p_1}{n}$, unde $n = 1,5$. Apoi gazul este încălzit izobar până la temperatura inițială. În procesul 1→2→3 gazul efectuează lucrul mecanic $L = 831 \text{ J}$. Temperatura stării inițiale este egală cu:

(în toate problemele $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ molecule/mol, $R = 8,31 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$)

300 K
360 K
430 K
500 K
273 K
Nu știu

5. Un volum $V = 2$ litri de aer ($\gamma = 7/5$) aflat în condiții normale, $p_0 = 1 \cdot 10^5 \text{ Pa}$, $T_0 = 273 \text{ K}$, se încălzește izobar absorbind căldura $Q = 700 \text{ J}$. Volumul gazului crește de n ori, unde n este egal cu:

(în toate problemele $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ molecule/mol, $R = 8,31 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$)

2
3
4
2,5
1,5
Nu știu

6. Dintr-un balon cu volumul $V = 1 \text{ dm}^3$ iese gaz la temperatura mediului înconjurător, care rămâne constantă. Ca urmare, presiunea gazului scade cu $\Delta p = 55 \cdot 10^3 \text{ N/m}^2$, iar masa balonului cu gaz scade cu $\Delta m = 1 \text{ g}$. Densitatea gazului la presiunea normală ($p_0 = 10^5 \text{ N/m}^2$) și temperatura mediului înconjurător are aproximativ valoarea:

(în toate problemele $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ molecule/mol, $R = 8,31 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$)

1,82 kg/m³
1,75 kg/m³
1,70 kg/m³
1 kg/m³
1,27 kg/m³
Nu știu

5 puncte

7. Într-un vas care conține apă la temperatura $t_1 = 25^\circ\text{C}$ se introduce gheață la temperatura $t_2 = -5^\circ\text{C}$ și vaporii de apă la temperatura $t_3 = 100^\circ\text{C}$. Se cunosc următoarele constante fizice: $c_{\text{apă}} = 4180 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$, $c_{\text{gheață}} = 2100 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$, $\lambda_{\text{gheață}} = 335 \text{ kJ/kg}$, $\lambda_{\text{vapori}} = 2,25 \text{ MJ/kg}$. Raportul dintre masa gheții și cea a vaporilor, astfel ca temperatura din vas să rămână neschimbată, este egal cu:

(în toate problemele $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ molecule/mol, $R = 8,31 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$)

5,7
1,2
3,1
0,175
2
Nu știu

8. Se realizează distilarea unui amestec de apă și alcool. Vaporii de alcool, având temperatura de fierbere $t = 89^{\circ}\text{C}$, se culeg într-o serpentină înconjurată de apă. Apa intră în sistemul de răcire la temperatura $t_1 = 10^{\circ}\text{C}$ și iese la temperatura $t_2 = 40^{\circ}\text{C}$, adică la temperatura alcoolului condensat. Se cunosc următoarele constante fizice: $c_{\text{apă}} = 4180 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$, $c_{\text{alcool}} = 2,75 \text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$, $\lambda_{\text{alcool}} = 2,12 \text{ MJ/kg}$. Pentru a obține $m = 20 \text{ kg}$ alcool este necesară o cantitate de apă aproximativ egală cu:

(în toate problemele $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ molecule/mol, $R = 8,31 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$)

360 kg

105 kg

271 kg

475 kg

30 kg

Nu știu

9. Un motor termic funcționează cu un gaz ideal, parcurgând ciclul reversibil din figură, în care $T_2 = e T_1$ ($e = 2,718$). Randamentul ciclului are aproximativ valoarea:
(în toate problemele $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ molecule/mol, $R = 8,31 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$)

0,42

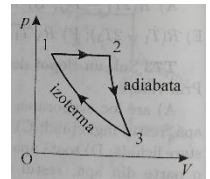
0,25

0,5

0,72

0,95

Nu știu



ELECTRICITATE

2 puncte

1. Rezistența echivalentă a porțiunii de circuit din figură, dacă $R = 100 \, \Omega$, are valoarea:

25 Ω

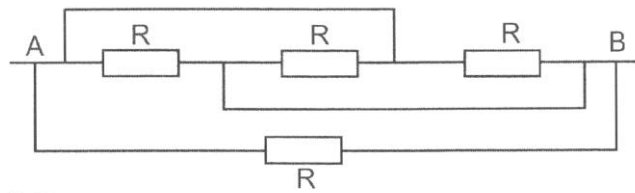
400 Ω

133,3 Ω

50 Ω

200 Ω

Nu știu.



2. O sursă de tensiune debitează aceeași putere pentru două circuite diferite, cu rezistențele $R_1 = 4 \, \Omega$, respectiv $R_2 = 9 \, \Omega$. Dacă intensitatea curentului de scurtcircuit este 5 A, tensiunea la mersul în gol al sursei are valoarea:

30 V

4,5 V

9 V

18 V

24 V

Nu știu.

3. Dintr-un conductor omogen se construiește un pătrat. Dacă se conectează în două colțuri alăturate o sursă cu $E = 3 \, \text{V}$ se constată că puterea debitată pe circuit este maximă și egală cu 12 W. Rezistența conductorului omogen are valoarea:

1 Ω

10 Ω

1,2 Ω

12 Ω

6,32 Ω

Nu știu.

3 puncte

4. Dintr-un fir de rezistență R se face un cerc. Prin două contacte, care împart cercul în două arce pentru care raportul lungimilor este 3, se conectează un generator de tensiune cu $E = 4,5 \, \text{V}$ și $I_{sc} = 9 \, \text{A}$. Dacă, în acest montaj, generatorul debitează putere maximă pe circuit, rezistența R este:

2,66 Ω

3 Ω

1,33 Ω

0,5 Ω

2 Ω

Nu știu.

5. În circuitul din figură, punctul A este legat la Pământ. Dacă $E_1 = 5 \, \text{V}$, $E_2 = 6 \, \text{V}$, $E_3 = 7 \, \text{V}$, $E_4 = 8 \, \text{V}$ și $R_1 = 2 \, \Omega$, $R_2 = 1 \, \Omega$, $R_3 = 4 \, \Omega$ și $R_4 = 5 \, \Omega$, potențialul punctului B are valoarea:

6 V

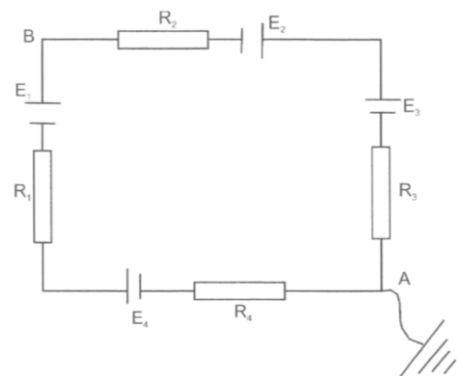
8 V

2 V

-1 V

-4 V

Nu știu.



6. Două becuri cu valorile nominale $P_1 = 100 \text{ W}$ și $U_1 = 120 \text{ V}$, respectiv $P_2 = 50 \text{ W}$ și $U_2 = 120 \text{ V}$ sunt legate în serie. Tensiunea maximă la care poate fi conectat circuitul are valoarea:

- 180 V
- 240 V
- 120 V
- 82,4 V
- 45,25 V
- Nu știu.

5 puncte

7. Se construiește o piramidă cu baza un pătrat, din fire cu aceeași rezistență electrică fiecare ($R = 300 \Omega$). Rezistența echivalentă între două puncte alăturate ale bazei piramidei este:

- 160 Ω
- 100 Ω
- 33,3 Ω
- 60 Ω
- 124 Ω
- Nu știu

8. Un generator debitează putere pe un circuit a cărui rezistență este de 9 ori mai mare decât o rezistență pentru care generatorul ar debita putere maximă pe circuit. Randamentul, în acest caz, este:

- 90%
- 50%
- 80%
- 99%
- 89%
- Nu știu.

9. Puterea debitată de o sursă pe un circuit simplu de curent electric se poate scrie $P = 4,5U - 0,5U^2$. Intensitatea curentului de scurt circuit are valoarea:

- 4,5 A
- 2 A
- 9 A
- 22,5 A
- 4 A
- Nu știu.

OPTICA

2 puncte

1. Unghiul de deviație minimă al unei prisme de unghi 60° situate în aer este 30° . Indicele de refracție al prisme are valoarea:

1,41

1,33

1,5

1,73

2

Nu știu.

2. Un dispozitiv Young cu $D = 2 \text{ m}$ și $2\ell = 3 \text{ mm}$ este iluminat cu o radiație monocromatică având lungimea de undă 600 nm . Distanța dintre maximul de ordinul 4 și minimul de ordinul 4 aflate de aceeași parte a maximului central este:

0,2 mm

0 mm

0,4 mm

3,2 mm

3 mm

Nu știu.

3. Graficul din figura alăturată reprezintă dependența măririi liniare transversale de coordonata la care se află un obiect real față de o lentilă divergentă. Convergența lentilei este:

-2,5 m^{-1}

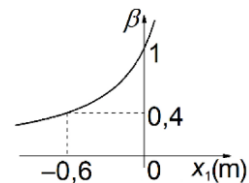
-1,25 m^{-1}

-0,6 m^{-1}

-0,4 m^{-1}

-1,5 m^{-1}

Nu știu.



3 puncte

4. O sursă de lumină se află la baza și în interiorul unui mediu optic transparent, de grosime h . Razele de lumină care delimitează pe suprafața superioară a mediului un cerc cu o rază r ($\frac{h}{r} = \sqrt{3}$) sunt refractate la 45° . Unghiul limită pentru suprafața de separație dintre mediul transparent și aer este:

45°

15°

60°

30°

37°

Nu știu.

5. Un copil vede o piatră pe fundul unui râu după o direcție care face cu perpendiculara dusă pe suprafața râului un unghi α ($\cos \alpha = 0,6$) și încearcă să o atingă cu un băț, pe care îl introduce în apă după această direcție. Dacă indicele de refracție al apei este $4/3$ și distanța dintre piatră și locul unde bățul atinge fundul râului (presupus orizontal) este de 35 cm , adâncimea râului are valoarea:

60 cm

6 cm

1,2 m

8 cm

80 cm

Nu știu.

6. Distanța dintre ecran și planul fantelor unui dispozitiv Young se umple cu două medii transparente, de grosimi egale și indici de refracție $n_1 = 1,4$ și $n_2 = 2$. Dacă, în aer, interfranja este 2 mm, în prezența celor două medii, ea devine:

1,2 mm

2,1 mm

2 mm

1 mm

1,7 mm

Nu știu.

5 puncte

7. Un miop citește normal la 20 cm de ochi. Convergența unei lentile de contact, pentru ca miopul să citească la distanța optimă de vedere ($\delta = 25 \text{ cm}$) are valoarea:

-1 m⁻¹

+1 dioptrie

+0,5 m⁻¹

-0,5 dioptrii

-1,25 dioptrii

Nu știu.

8. O lentilă convergentă și una divergentă (în această ordine) cu distanțele focale egale în modul sunt centrate și se află la 10 cm una de alta. Dacă distanța focală a lentilei divergente este -5 cm și un obiect se află la 6 cm în stânga lentilei convergente, coordonata imaginii finale față de lentila divergentă și mărirea liniară transversală a sistemului sunt:

-6,66 cm și 1,66

33,3 cm și -6,66

5,45 cm și 22,2

22,2 cm și 5,45

5,45 cm și -1,66

Nu știu.

9. Un disc de rază 5 cm este centrat pe axa optică principală a unei lentile convergente cu convergența $C = 5$ dioptrii, la 30 cm de centrul optic al acesteia. Diametrul discului care se formează pe un ecran, situat corespunzător, pentru ca imaginea să fie clară este:

20 cm

10 cm

30 cm

5 cm

2,5 cm

Nu știu.