



2. kolo 2024./2025.

ŠKOLA	
BROJ EKIPE	
RAZRED	2.

IME I PREZIME UČENIKA

IME I PREZIME MENTORA	
	M
	F
	K

ODGOVORI:

MATEMATIKA		FIZIKA		KEMIJA		MFK	
M.1.		F.1.		K.1.			
M.2.		F.2.		K.2.			
M.3.		F.3.		K.3.			
M.4.		F.4.		K.4.			
M.5.		F.5.		K.5.			
M.6.		F.6.		K.6.			
M.7.		F.7.		K.7.			
M.8.		F.8.		K.8.			
M.9.		F.9.		K.9.			



Autori zadataka:

Maja Zelčić, profesorica matematike
Josipa Lukić, profesorica fizike i politehnike
Nina Mihoci, profesorica kemije
Jasmina Novak, profesorica kemije

Lektorica: Ljiljana Centrih Lovrić, prof. hrvatskoj jezika i književnosti

Recenzenti:

Luka Milačić, student PMF matematika
Jakov Budić, mag. phys.
Lea Komočar, studentica PMF kemija
Toni Brajko, student FER

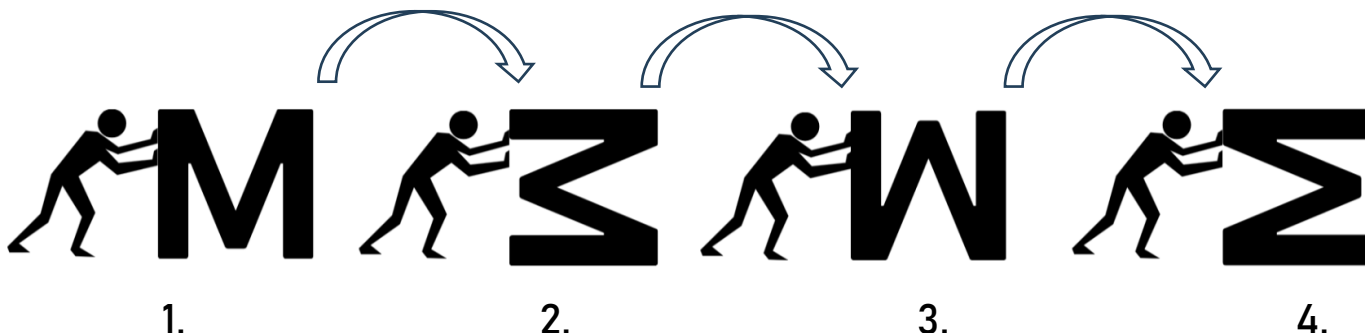
MATEMATIKA

TOČAN ODGOVOR : 10 bodova

ODGOVOR „E“ : 0 bodova

OSTALO : -2 boda

M.1. Kada pogurnemo slovo **M**, preokrenut ćemo ga iz 1. položaja u 2. položaj (kao na slici). Daljnjim preokretanjima slovo **M** zauzet će 3., pa 4. položaj. U kojem će se položaju nalaziti slovo **M** nakon 2 025 preokretanja?



A. 1.	B. 2.	C. 3.	D. 4.	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	---

M.2. Vesela trojka prijatelja dobila je u 1. kolu **AToM lige** 60 % bodova iz Matematike, 50 % iz Fizike, 70 % iz Kemije i 100 % iz MFK-a zadatka. Koliki je postotak riješenosti njihov cijelog testa (zaokružen na cijeli broj)?

A. 70 %	B. 60 %	C. 62 %	D. 65 %	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---

M.3. Koja je posljednja znamenka danog brojevnog izraza?

$$4^{26} - 3^{39}$$

A. 5	B. 1	C. 3	D. 9	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
----------------	----------------	----------------	----------------	---

TOČAN ODGOVOR: 20 bodova

ODGOVOR „E“ : 0 bodova

OSTALO : -4 boda

M.4. Nad stranicom \overline{BC} pravilnog peterokuta $ABCDE$ konstruiran je prema van jednakostraničan trokut BMC , a nad stranicom \overline{CD} prema unutra jednakostraničan trokut DNC . Kolika je veličina kuta $\angle MND$?

A. 86°	B. 96°	C. 93°	D. 90°	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	---

M.5. Koliko postoji parova brojeva (a, b) , $a > b$, takvih da je razlika njihovih kvadrata jednoznamenkast prost broj?

A. beskonačno	B. 3	C. 5	D. 6	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-------------------------	----------------	----------------	----------------	---

M.6. Koliko četveroznamenkastih brojeva manjih od 2 025 pri dijeljenju sa 6, 7 i 8 daje ostatak 3?

A. 6	B. 9	C. 7	D. 8	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
----------------	----------------	----------------	----------------	---

TOČAN ODGOVOR: 30 bodova	ODGOVOR „E“ : 0 bodova	OSTALO : -6 bodova
---------------------------------	-------------------------------	---------------------------

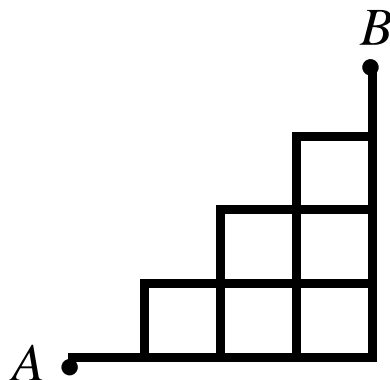
M.7. Trokut ABC tupokutan je i jednakokrakan, a nožište je visine na krak \overline{BC} točka N . Simetrala kuta $\angle ANB$ siječe osnovicu trokuta ABC u točki T koja ima svojstvo da je $|AT| : |TB| = 1 : 2$. Kako se odnose površine trokuta ABC i trokuta BCT ?

A. 4 : 3	B. $2 : \sqrt{3}$	C. 2 : 1	D. 3 : 2	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
--------------------	-----------------------------	--------------------	--------------------	---

M.8. Djed i unuk sadili su u vrtu bobičasto voće. Prvi je dan djed posadio 78, a neiskusni unuk samo 24 sadnice. Kako je vrijeme prolazilo, djed je bio sve umorniji, a unuk sve spretniji, pa je svakog idućeg dana djed posadio 2 sadnice manje, a unuk 3 više nego prethodnog dana. Kada je došao dan u kojem je unuk posadio više sadnica od djeda, unukovo veselje bilo je veliko, ali je splasnulo kada mu je djed rekao da izračuna koliko još dana trebaju saditi da bi ukupan broj unukovih posađenih sadnica od prvog dana bio veći od djedova. Što je unuk dobio kao rezultat?

A. 11	B. 43	C. 45	D. 12	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	---

M.9. Koliko postoji različitih putova od točke A do točke B ako pritom idemo samo desno ili gore?



A. 20	B. 16	C. 14	D. 15	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	---

FIZIKA

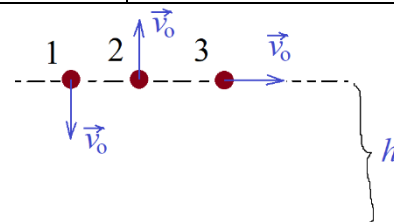
Napomena: za gravitacijsko ubrzanje koristiti približnu vrijednost $g = 10 \text{ m/s}^2$.

TOČAN ODGOVOR : 10 bodova	ODGOVOR „E“ : 0 bodova	OSTALO : -2 boda
----------------------------------	-------------------------------	-------------------------

F.1. Svemirska letjelica približava se Mjesecu. Koja je od danih izjava točna?

A. težina je letjelice konstantna, a masa se povećava	B. težina se letjelice povećava, a masa je konstantna	C. težina i masa letjelice konstantni su	D. težina i masa letjelice povećavaju se	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
---	---	--	--	--

F.2. Tri kuglice ispalimo istovremeno s iste visine iznad tla, istim početnim brzinama iznosa v_0 . Prvu ispalimo vertikalno prema dolje, drugu vertikalno prema gore, a treću u vodoravnom smjeru (slika). Što vrijedi za kinetičke energije kuglica neposredno prije pada na tlo? Otpor zraka zanemarite.



A. $E_{k1} = E_{k2} = E_{k3}$	B. $E_{k1} = E_{k2} > E_{k3}$	C. $E_{k1} > E_{k3} > E_{k2}$	D. $E_{k1} > E_{k2} = E_{k3}$	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
---	---	---	---	--

F.3. U valjkastoj posudi zatvorenoj pomičnim poklopcem nalazi se plin. Pritiskom na pomični poklopac Matko je povećao tlak u posudi za 30 % uz nepromijenjenu temperaturu. Kako se pritom promijenio volumen plina?

A. povećao se za 23 %.	B. smanjio se za 23 %	C. povećao se za 30 %.	D. smanjio se za 30 %	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
----------------------------------	---------------------------------	----------------------------------	---------------------------------	--

TOČAN ODGOVOR: 20 bodova	ODGOVOR „E“ : 0 bodova	OSTALO : -4 boda
---------------------------------	-------------------------------	-------------------------

F.4. Andrej je sjedio na obali rijeke i izmjerio brzinu 1 m/s lista na površini vode koji je pao s drveta u rijeku. Andrej je nakon toga plivao stalnom brzinom 2,08 m/s u odnosu na vodu, najprije nizvodno 50 m od polazne točke na obali, a zatim se plivajući uzvodno vratio u polaznu točku (također brzinom 2,08 m/s u odnosu na vodu). Koliko je vremena trajalo Andrejevo plivanje od polaska do povratka u početnu točku?

A. 32,47 s	B. 48,08 s	C. 62,53 s	D. 92,59 s	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	--

F.5. Dvije male jednake kugle nalaze se na udaljenosti r i naelektrizirane su jednakom količinom električnog naboja istog predznaka. Među njima tada djeluje odbojna električna sila iznosa F_1 . Ako pola električnog naboja s jedne kugle premjestimo na drugu kuglu i stavimo ih na udaljenost $r/2$, odbojna će sila biti F_2 . Koliki je omjer sila $F_2 : F_1$?

A. 2:1	B. 3:1	C. 1:2	D. 1:3	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
------------------	------------------	------------------	------------------	--

F.6. Gliser mase 400 kg plovi morem stalnom brzinom 36 km/h i pritom troši snagu 50 kW. U jednom je trenutku vozač ugasio motor glisera. Koliki je bio zaustavni put glisera uz pretpostavku da je sila otpora vode bila konstantna?

A. 3 m	B. 4 m	C. 5 m	D. 6 m	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-----------	-----------	-----------	-----------	------------------------------------

TOČAN ODGOVOR: 30 bodova	ODGOVOR „E“ : 0 bodova	OSTALO : -6 bodova
---------------------------------	-------------------------------	---------------------------

F.7. 1 kg ksenona u tekućem je stanju na temperaturi vrelišta koja iznosi $-108\text{ }^{\circ}\text{C}$. Pri stalnom tlaku 101 325 Pa dovedemo mu toplinu $9,713 \cdot 10^4\text{ J}$. Kolika će biti gustoća ksenona nakon tog procesa? Specifična toplina isparavanja ksenona iznosi $9,634 \cdot 10^4\text{ J/kg}$, a specifični toplinski kapacitet plina ksenona pri stalnom tlaku iznosi $158,3\text{ Jkg}^{-1}\text{K}^{-1}$.

A. $5,8\text{ kgm}^{-3}$	B. $5\ 800\text{ kgm}^{-3}$	C. $9,4\text{ kgm}^{-3}$	D. $9\ 400\text{ kgm}^{-3}$	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-----------------------------	--------------------------------	-----------------------------	--------------------------------	------------------------------------

F.8. Meteorološki Zemljin satelit leti na visini 800 km iznad površine Zemlje. Radi potrebe snimanja atmosfere satelit je podignut na visinu 1 000 km. Polumjer je Zemlje 6 378 km. Kolika je pritom podizanju promjena kinetičke energije ako masa satelita iznosi 12 kg? Masa Zemlje iznosi približno $6 \cdot 10^{24}\text{ kg}$.

A. $-9,068 \cdot 10^6\text{ J}$	B. $9,068 \cdot 10^6\text{ J}$	C. $-1,814 \cdot 10^7\text{ J}$	D. $1,814 \cdot 10^7\text{ J}$	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
------------------------------------	-----------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------	------------------------------------

F.9. U jednom eksperimentu kamen je ispušten s neke visine iz stanja mirovanja i izmjereno je da je u zadnjoj sekundi prije pada prijeđeni put kamena jednak 36 % visine iznad tla s koje je kamen ispušten. S kolike je visine iznad tla ispušten kamen?

A. 123 m	B. 125 m	C. 127 m	D. 129 m	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-------------	-------------	-------------	-------------	------------------------------------

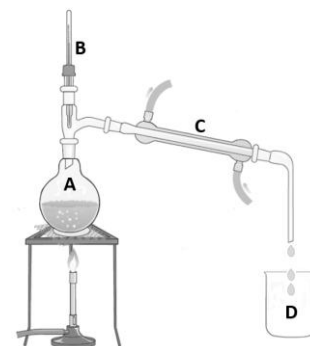
KEMIJA

Napomena: U svim zadacima pridržavajte se podataka iz dobivene tablice periodnoga sustava elemenata.

TOČAN ODGOVOR : 10 bodova	ODGOVOR „E“ : 0 bodova	OSTALO : -2 boda
----------------------------------	-------------------------------	-------------------------

K.1. Učenici su na satu kemije načinili destilaciju vodene otopine modre galice. Slika prikazuje načinjeni pokus. Koja tvrdnja točno opisuje njihova opažanja i zaključke?

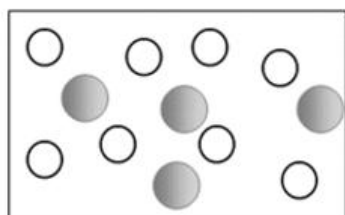
A. u tikvici A događa se proces sublimacije
B. tijekom kapanja destilata u čašu D na termometru označenom slovom B temperatura je $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ pri normalnom tlaku
C. u Liebigovu hladilu, prikazanom slovom C , događa se proces kondenzacije
D. po završetku destilacije u čaši označenoj slovom D plava je otopina modre galice
E. ne želimo odgovoriti na pitanje



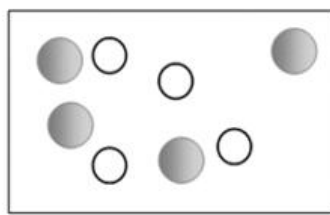
K.2. Crteži prikazuju vodene otopine triju različitih soli građene od kationa (K) i aniona (A). Otopine su označene brojevima 1 - 3. Molekule vode koja je otapalo nisu prikazane na crtežima.

Model kationa (K):

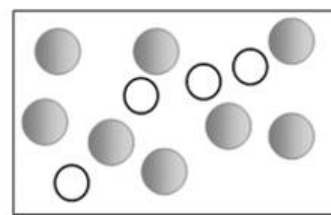
Model aniona (A):



1.



2.



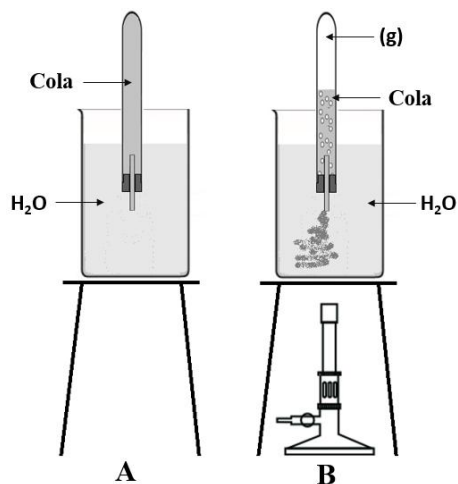
3.

Koji niz ispravno prikazuje poredak soli u otopinama?

A.	B.	C.	D.	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
1: KA	1: K ₂ A	1: KA	1: KA ₂	
2: KA ₂	2: KA	2: K ₂ A	2: KA	
3: K ₂ A	3: KA ₂	3: KA ₂	3: K ₂ A	

K.3. Epruveta je napunjena Cola napitkom i začepljena čepom sa cjevčicom. Uronjena je u čašu s vodom kako prikazuje slika **A**.

Blagim zagrijavanjem čaše s vodom i epruvete s Cola napitkom na temperaturu od 40 °C dolazi do promjene koja je prikazana na slici **B**. Na vrhu epruvete nakuplja se plinovita tvar koja potiskuje Cola napitak iz epruvete.



Koja tvrdnja točno opisuje prikazanu promjenu?

A. zagrijavanjem se Cola napitak razlaže na plinove CO ₂ , H ₂ i O ₂
B. topljivost plina CO ₂ u Cola napitku smanjuje se zagrijavanjem pa nastaju mjehurići toga plina
C. zagrijavanjem u epruveti s Cola napitkom nastaju mjehurići vode u plinovitom stanju
D. zagrijavanjem u epruvetu ulazi zrak, a izlazi Cola napitak
E. ne želimo odgovoriti na pitanje

TOČAN ODGOVOR: 20 bodova

ODGOVOR „E“ : 0 bodova

OSTALO : -4 boda

K.4. „Hausan“ (eng. housane) je alkan koji je dobio ime prema obliku strukturne formule molekule koja izgleda kao kuća.



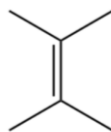
Koje formule molekula ne prikazuju strukturne (konstitucijske) izomere „hausana“?



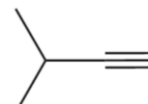
A₁



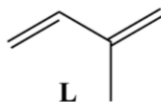
T



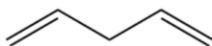
O



M



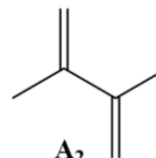
L



I



G



A₂

A. A ₁ i I	B. T i L	C. O i A ₂	D. M i G	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
---------------------------------	--------------------	---------------------------------	--------------------	---

K.5. Koliko je molekula kisika potrebno za potpuno izgaranje jedne hipotetske zmiolike molekule prikazane na slici uz dovoljnu količinu kisika?



A.	B.	C.	D.	E.
16	19	20	25	ne želimo odgovoriti na pitanje

K.6. Zdrav čovjek u stanju mirovanja udahne zrak 12 puta u minuti. Pretpostavimo da svakim udisajem udahne oko 500 mL zraka. Koliki je volumen kisika koji je u godini dana prošao kroz njegova pluća, ako je volumni udio kisika u zraku 20,9 %? (Napomena: Pretpostavite da godina ima 365 dana.)

A.	B.	C.	D.	E.
150 890 L	659 102 L	3 153 600 L	7 884 000 L	ne želimo odgovoriti na pitanje

TOČAN ODGOVOR: 30 bodova

ODGOVOR „E“ : 0 bodova

OSTALO : -6 bodova

K.7. U oksidu nekog nemetala formule XO maseni je udio kisika 53,32 %. Koja je formula oksida istog nemetala u kojem je maseni udio kisika 74,06 %?

A.	B.	C.	D.	E.
X ₂ O ₂	X ₂ O ₃	X ₂ O ₄	X ₂ O ₅	ne želimo odgovoriti na pitanje

K.8. Za dobivanje vodika u nekom pokusu korištena je smjesa magnezija i cinka. Reakcijom 5,47 g smjese s klorovodičnom kiselinom u suvišku nastaje 3,44 L vodika pri tlaku od 101,325 kPa i 25 °C.

Koliki je maseni udio magnezija u smjesi metala?

A.	B.	C.	D.	E.
40,3 %	50,0 %	59,7 %	62,5 %	ne želimo odgovoriti na pitanje

K.9. Pripremljeno je 200 mL zakiseljene otopine u kojoj je maseni udio bizmutova(III) nitrata 12,0 %. Gustoća je te otopine 1,107 g cm⁻³.

Koliku masu kristalnoga natrijeva sulfida nonahidrata treba dodati u otopinu za potpuno taloženje bizmutova(III) sulfida? U reakciji također nastaje natrijev nitrat.

A.	B.	C.	D.	E.
10,8 g	16,2 g	24,2 g	26,6 g	ne želimo odgovoriti na pitanje

M - F - K

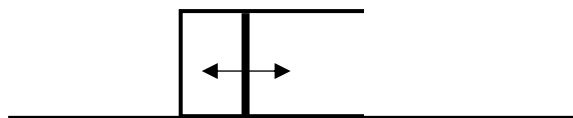
TOČAN ODGOVOR : 30 bodova

ODGOVOR „E“ : 0 bodova

OSTALO : -6 boda

M-F-K.

Helena je u posudu s pomičnim klipom površine $0,09 \text{ m}^2$ ulila sumpornu kiselinu i ubacila 2 mol aluminija. Posudu je stavila na dno bazena, napunjenog vodom temperature $27 \text{ }^\circ\text{C}$, tako da je pomični klip s bočne strane te je njegovo središte na dubini 1 m. Reakcijom sumporne kiseline i aluminija nastaju plin vodik i sol aluminijev sulfat. Koliko se pomaknuo pomični klip nakon završetka reakcije i uspostave termodinamičke ravnoteže?



A. 0,067 m	B. 0,068 m	C. 0,747 m	D. 0,748 m	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	---

(autor zadatka: Jakov Budić)