



2. kolo 2023./2024.

ŠKOLA	
BROJ EKIPE	
RAZRED	2.

IME I PREZIME UČENIKA

IME I PREZIME MENTORA	
	M
	F
	K

ODGOVORI:

Matematika		Fizika		Kemija		M-F-K
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
Stjepan Sabolek, profesor matematike i fizike
Nina Mihoci, profesorica kemije
Jasmina Novak, profesorica kemije

Recenzenti:

Luka Milačić, student PMF matematika
Jakov Budić, student PMF fizika
Lea Komočar, studentica PMF kemija

Lektorica:

Ljiljana Centrih Lovrić, prof. hrvatskoj jezika i književnosti

MATEMATIKA

TOČAN ODGOVOR : 10 bodova

ODGOVOR „E“ : 0 bodova

OSTALO : -2 boda

M.1. Na koliko različitih načina Ivo može popuniti tablicu tako da se u svakom retku i stupcu nalaze slova **M**, **F**, **K**, a da pritom polja s istim slovom nisu susjedna (tj. ne sadrže istu stranicu)?

M	F	K

A. 0	B. 1	C. 2	D. više od 2	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
----------------	----------------	----------------	------------------------	---

M.2. Monika baca igraču kockicu četiri puta zaredom. Niti jedan broj nije dobila više puta. Dobivene brojeve poredala je po veličini od najmanjeg do najvećeg. Koliko postoji različitih zapisa tih četiriju brojeva?

A. 11	B. 10	C. 12	D. 15	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	---

M.3. Koja je posljednja znamenka zbroja kubova brojeva 13579^5 i 321654^6 ?

A. 3	B. 7	C. 5	D. ništa od navedenoga	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
----------------	----------------	----------------	----------------------------------	---

TOČAN ODGOVOR: 20 bodova

ODGOVOR „E“ : 0 bodova

OSTALO : -4 boda

M.4. Koliko cijelih brojeva x takvih da $|2 - |1 - x^2|| \geq 3$ zadovoljava nejednakost $\sqrt{x^2} < 8$?

A. 4	B. 6	C. 8	D. 10	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
----------------	----------------	----------------	-----------------	---

M.5. Pri dijeljenju broja 2 024 prirodnim brojem a dobije se ostatak 1 111. Koliko postoji takvih brojeva a ?

A. 0	B. 2	C. 4	D. 3	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
----------------	----------------	----------------	----------------	---

M.6. Ako želimo broj 1 000 napisati kao umnožak četiriju različitih prirodnih brojeva (od najmanjeg od najvećeg), na koliko različitih načina to možemo napraviti?

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

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

M.7. Nacrtni kvadrat duljine stranice a Jure je podijelio na 9 sukladnih kvadrata. Nakon toga je svaki kvadrat opet podijelio na 9 sukladnih kvadrata. Ponavljao je postupak sve dok su duljine stranica novonastalih kvadrata bili cijeli brojevi. Površina najmanjeg dobivenog kvadrata manja je od površine najvećeg kvadrata 59 049 puta. Na kraju je na svojoj slici prebrojio sve kvadrate kojima je površina međusobno različita. Koliko je kvadrata prebrojio??

A.	B.	C.	D.	E.
ništa od navedenoga	6	243	5	ne želimo odgovoriti na pitanje

M.8. Koliko realnih rješenja ima jednačina $ax^2 + bx + c = 0$ ako je $a + b + c = 1$ i $a - b + c = -1$?

A.	B.	C.	D.	E.
0	1	2	nije moguće odrediti	ne želimo odgovoriti na pitanje

M.9. Na stranicama trokuta ABC nalaze se vrhovi trokuta DEF i to tako da točka D dijeli stranicu \overline{AB} u omjeru 1 : 1, točka E stranicu \overline{BC} u omjeru 1 : 2 i točka F stranicu \overline{CA} u omjeru 1 : 3. Kako se odnose površina trokuta ABC i površina trokuta DEF ?

A.	B.	C.	D.	E.
24 : 7	4 : 1	24 : 17	ništa od navedenoga	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. Čamac, u kojem stoji čovjek, pluta na površini vode u bazenu. Čovjek iskoči iz čamca u vodu i nastavi ležeći mirno plutati pored čamca na površini vode. Što je tada s razinom vode u bazenu u odnosu na razinu vode kad je čovjek bio u čamcu?

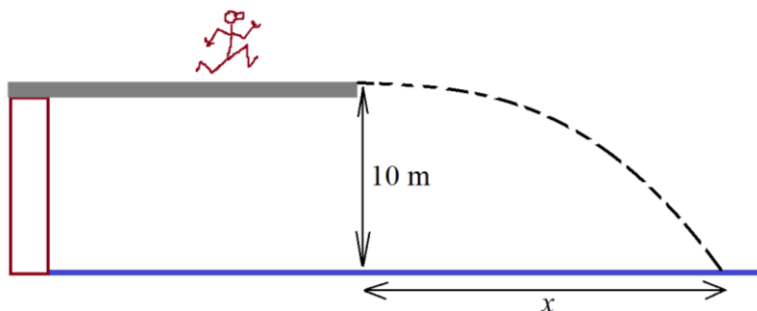
A. razina vode je viša	B. razina vode je ista	C. razina vode je niža	D. nema dovoljno podataka za odgovor	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	---	---

F.2. Električki nabijena čestica giba se duž silnica u homogenom električnom polju. Koja je tvrdnja netočna za to gibanje?

- A. Akceleracija negativno nabijene čestice ovisi o njezinoj masi.
- B. Akceleracija pozitivno nabijene čestice ovisi o njezinoj masi.
- C. Pozitivno nabijena čestica giba se jednoliko usporeno ili jednoliko ubrzano.
- D. U homogenom električnom polju čestice se gibaju stalno brzinom neovisno o električnom naboju.

A. A	B. B	C. C	D. D	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
----------------	----------------	----------------	----------------	---

F.3. Marta trči brzinom 7 m/s duž vodoravne daske za skakanje koja se nalazi 10 m iznad površine vode (slika). Na taj način skoči u vodu na udaljenosti x od podnožja ruba daske nakon vremena t od trenutka odvajanja od ruba daske. Kojom je jednadžbom ispravno određena udaljenost x ?



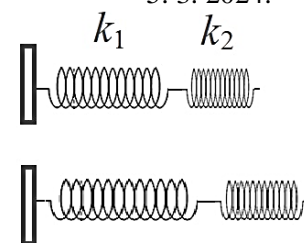
A. $x = 1\text{ms}^{-1} \cdot t$	B. $x = 7\text{ms}^{-1} \cdot t$	C. $x = 5\text{ms}^{-2} \cdot t^2$	D. $x = 7\text{ms}^{-1} \cdot t + 5\text{ms}^{-2} \cdot t^2$	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
--	--	--	--	---

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

F.4. Automobil ide od Zagreba do Perušića prosječnom brzinom 120 km/h . Za koliko se promijeni vrijeme putovanja ako se brzina putovanja povisi na 130 km/h ? Udaljenost od Zagreba do Perušića iznosi 180 km .

A. vrijeme putovanja povećava se za 7 min	B. vrijeme putovanja ne promijeni se	C. vrijeme putovanja smanji se za 12 min	D. vrijeme putovanja smanji se za 7 min	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
--	---	---	--	---

F.5. Dvije elastične opruge, čiji su koeficijenti elastičnosti k_1 i k_2 , spojene su kao na slici. Taj sustav opruga Lucija je od početnog nenapregnutog stanja rastegnula za 60 cm. Pritome se prva opruga, čiji je koeficijent elastičnosti k_1 , rastegnula za 36 cm, a druga, čiji je koeficijent elastičnosti k_2 , za 24 cm. Pri tom rastezanju Lucija je obavila rad 21,6 J. Koliko iznosi koeficijent elastičnosti prve opruge k_1 ?



A.	B.	C.	D.	E.
200 N/m	250 N/m	300 N/m	350 N/m	ne želimo odgovoriti na pitanje

F.6. Prilikom povećanja temperature idealnog plina za 200 K efektivna brzina molekula plina porasla je sa 350 m/s na 450 m/s. Za koliko kelvina bi se trebala povećati temperatura tog plina da efektivna brzina molekula poraste sa 450 m/s na 550 m/s?

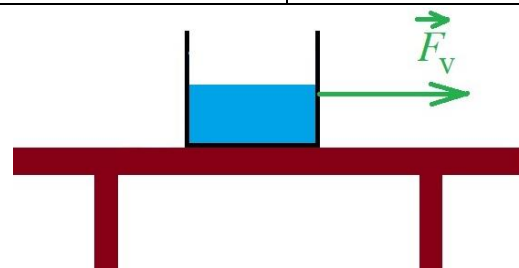
A.	B.	C.	D.	E.
150 K	200 K	250 K	300 K	ne želimo odgovoriti na pitanje

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

F.7. Hodajući pokretnim stepenicama od njihova početka do kraja Martin prijeđe 30 stepenica. Ako hoda od početka do kraja stepenica tri puta većom brzinom nego u prethodnom slučaju tada prijeđe 45 stepenica. Koliko bi stepenica Martin prešao hodajući od početka do kraja stepenica kad bi stepenice mirovale?

A.	B.	C.	D.	E.
105	90	75	60	ne želimo odgovoriti na pitanje

F.8. Učenik je na vodoravni stol stavio staklenu posudu u obliku kocke. Masa je posude 1 kg. U posudu je nalio tekućinu do pola visine. Masa je tekućine 2 kg. Za posudu je privezao špagu i počeo vući po vodoravnom stolu paralelno sa smjerom gibanja (kao što prikazuje crtež). Kolika smije biti maksimalna vučna sila pri kojoj se voda još uvijek neće proljevati? Faktor je trenja između posude i stola 0,2.



A.	B.	C.	D.	E.
45 N	36 N	27 N	18 N	ne želimo odgovoriti na pitanje

F.9. Neki planet ima polumjer 3397 km, a masa mu je $6,4 \cdot 10^{23}$ kg. Debljina (visina) atmosfere tog je planeta 10 km, a gustoća je atmosfere $1,1 \text{ kg/m}^3$ (radi jednostavnosti pretpostavljamo da je gustoća atmosfere na svim visinama ista). Prosječna je molarna masa atmosfere 50 g/mol. Odredite temperaturu na površini tog planeta.

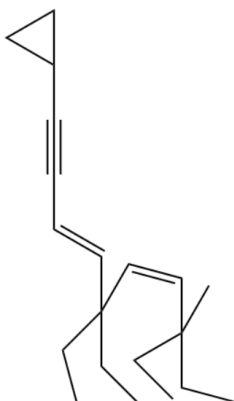
A.	B.	C.	D.	E.
222,5 °C	222,5 K	156,5 °C	156,5 K	ne želimo odgovoriti na pitanje

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. Koliko je molekula kisika potrebno za potpuno izgaranje jedne neobične žirafolike hipotetske molekule?



A. 16
B. 20
C. 28
D. 32
E. ne želimo odgovoriti na pitanje

K.2. Koji od navedenih spojeva nema *cis-trans* stereoisomere?

A. 3-etil-4-klorheks-3-en	B. 3,4-diklorheks-3-en	C. 2,5-dimetilheks-3-en	D. heks-3-en	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
------------------------------	---------------------------	----------------------------	-----------------	------------------------------------

K.3. Koja se smjesa može razdvojiti filtracijom pri 20 °C i normalnom atmosferskom tlaku?

tvar	talište / °C	vrelište / °C	miješanjem stvara homogenu smjesu s tvarima
X	801,0	1465	Y i Q
Y	-114,3	78,4	X, Z i Q
Z	-95,0	68,0	Y
Q	0,0	100,0	X i Y
W	2054	2980	ne stvara homogene smjese

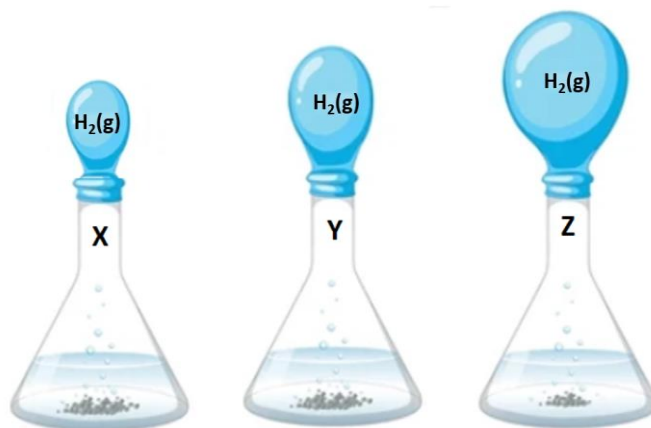
A. X i Y	B. Y i Z	C. Z i Q	D. Q i W	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-------------	-------------	-------------	-------------	------------------------------------

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

K.4. Koji par čestica ima jednak ukupan broj veznih elektronskih parova u Lewisovim strukturnim formulama?

A. NO_2^- i CO_3^{2-}	B. ClO_2^- i SO_3^{2-}	C. NO_3^- i SO_4^{2-}	D. ClO_3^- i PO_4^{3-}	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
--	---	--	---	------------------------------------

K.5. Jednake mase metala litija, aluminija i cinka reagiraju s klorovodičnom kiselinom u suvišku pri istim uvjetima tlaka i temperature. Koji se metal nalazi u tikvici **X**, koji u tikvici **Y**, a koji u **Z**?



<p>A.</p> <p>X: Li Y: Al Z: Zn</p>	<p>B.</p> <p>X: Zn Y: Al Z: Li</p>	<p>C.</p> <p>X: Al Y: Zn Z: Li</p>	<p>D.</p> <p>X: Al Y: Li Z: Zn</p>	<p>E. ne želimo odgovoriti na pitanje</p>
--	--	--	--	--

K.6. Lea je pet epruveta pokušala napuniti plinovima vodikom, kisikom i ugljikovim dioksidom. Epruvete je tijekom punjenja okretala u suprotnim smjerovima, kao što prikazuje slika. Ispitala je goriva svojstva plinova tako što je u otvore „napunjenih“ epruveta umetnula upaljene treščice. Ispod epruveta je napisala opažanja.

<p>ne opažaju se promjene u epruveti T, a treščica i dalje gori nepromijenjeno</p>	<p>plamen treščice u epruveti V ugasi se</p>	<p>u epruveti A začuje se prasak, a plamen treščice ugasi se</p>	<p>plamen treščice u epruveti R još se više rasplamsa</p>	<p>ne opažaju se promjene u epruveti I, a treščica i dalje gori nepromijenjeno</p>

U kojem su nizu ispravno navedeni plinovi kojima je Lea pokušala napuniti različito okrenute epruvete?

<p>A.</p> <p>T: CO₂ V: O₂ A: CO₂ R: H₂ I: O₂</p>	<p>B.</p> <p>T: H₂ V: CO₂ A: H₂ R: O₂ I: O₂</p>	<p>C.</p> <p>T: O₂ V: CO₂ A: CO₂ R: H₂ I: H₂</p>	<p>D.</p> <p>T: H₂ V: O₂ A: O₂ R: H₂ I: CO₂</p>	<p>E. ne želimo odgovoriti na pitanje</p>
---	--	---	--	--

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

K.7. U četiri zatvorene posude **P1**, **P2**, **P3** i **P4** pri istim uvjetima tlaka i temperature nalaze se eten i kisik koji reakcijom daju vodu i ugljikov dioksid. Broj je molekula etena i kisika u posudama različit.

Posuda	$\frac{N(\text{eten})}{10^{23}}$	$\frac{N(\text{kisik})}{10^{23}}$
P1	3	6
P2	6	9
P3	9	6
P4	6	3

Koja će od posuda po završetku reakcije imati najveći ukupni broj neizreagiranih molekula reaktanata?

A. P1	B. P2	C. P3	D. P4	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	---

K.8. U 250,0 g otopine masenog udjela barijeva klorida 25,0 % dodano je 270,0 g otopine masenog udjela natrijeva sulfata 15,0 % i 150,0 g otopine magnezijeva nitrata masenog udjela 20,0 %. Nakon miješanja otopina na dnu čaše istaloži se teško topljiva sol barijev sulfat.

Koliki je maseni udio magnezijeva nitrata u otopini dobivenoj nakon miješanja sadržaja svih triju čaša?

A. 1,87 %	B. 4,97 %	C. 5,45 %	D. 6,82 %	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	---

K.9. Koji od navedenih plinova ima gustoću pri 546 °C i tlaku od $1,518 \cdot 10^5$ Pa jednaku gustoći kisika pri normalnim uvjetima?

A. dušik	B. amonijak	C. sumporov(IV) oksid	D. sumporov(VI) oksid	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
------------------------	---------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	---

M - F - K

TOČAN ODGOVOR : 30 bodova

ODGOVOR „E“ : 0 bodova

OSTALO : -6 boda

M-F-K. Formulska jedinica kuhinjske soli vezana je ionskom vezom koja se realizira Coulombovskim privlačenjem. Kolika će biti akceleracija negativnog iona ove jedinice u trenutku kada se nalazi 1 cm od pozitivnog?

A. 39,2 m s ⁻²	B. 60,7 m s ⁻²	C. 78,3 m s ⁻²	D. 156,8 m s ⁻²	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
---	---	---	--	---

(Autor zadatka: Jakov Budić)