



2. kolo 2022./2023.

ŠKOLA	
BROJ EKIPE	
RAZRED	1.

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
Matej Vojvodić, student PMF matematika

Lektorica:

Ljiljana Centrih Lovrić, prof. hrvatskog jezika i književnosti

MATEMATIKA

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

M.1. Razliku kubova brojeva $n + 1$ i n umanjite za kvadrat njihova zbroja. Što ste dobili?

A. $-n^2 + 7n + 2$	B. $-2n(n+1)$	C. $-n(n+1)$	D. ništa od navedenoga	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
------------------------------	-------------------------	------------------------	----------------------------------	---

M.2. S kojim od navedenih brojeva izraz $7^{2023+a} + 7^{2022+a}$ neće biti djeljiv za sve prirodne brojeve a ?

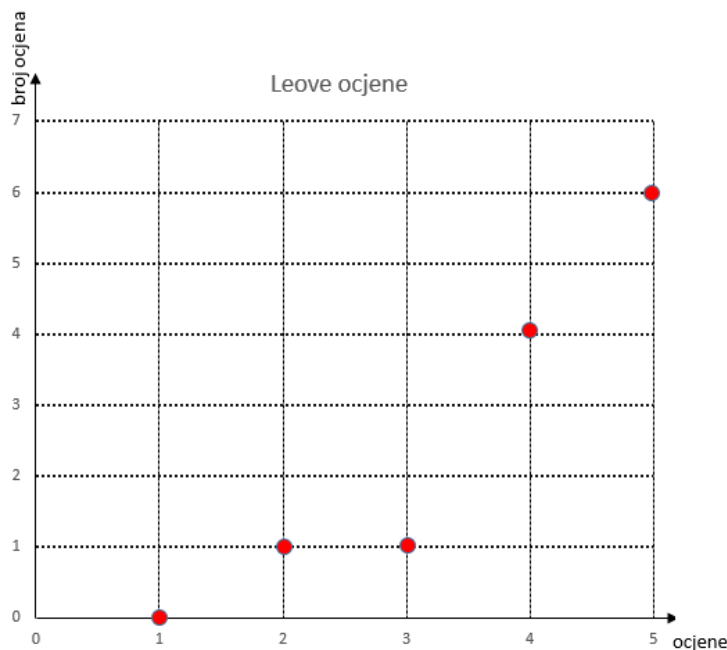
A. 392	B. 686	C. 196	D. 112	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
------------------	------------------	------------------	------------------	---

M.3. Koje je vrste manji kut koji zatvaraju mala i velika kazaljka u 15:30?

A. šiljasti	B. pravi	C. tupi	D. izbočeni	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-----------------------	--------------------	-------------------	-----------------------	---

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

M.4. Točkastim grafom prikazane su Leove ocjene iz matematike. Koliko još najmanje petica Leo treba dobiti iz matematike da bi mu prosjek svih ocjena bio bar 4,5?



A. 4	B. 5	C. 6	D. više od 6	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
----------------	----------------	----------------	------------------------	---

M.5. Koliko cijelih brojeva x zadovoljava sustav nejednadžbi $\frac{4}{x} \leq 2$ i $-50 \leq 2x - 3 < 100$?

A. 49	B. 73	C. 50	D. 72	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	---

M.6. Koliko je četveroznamenkastih brojeva oblika $\overline{3abc}$ djeljivo s 11, ali nije s 15?

A. 85	B. 91	C. 76	D. 84	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	---

TOČAN ODGOVOR: 30 bodova

ODGOVOR „E“ : 0 bodova

OSTALO : -6 bodova

M.7. Duljina osnovice i duljina kraka jednakokravnog trokuta odnose se kao $\sqrt{3}:1$. Kako se odnose površine trokuta i njemu opisane kružnice?

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

M.8. Koliko uredenih parova cijelih brojeva (x, y) zadovoljava jednadžbu $x^2 + y^2 - 7 = 6x - 6y$?

A. 8	B. 16	C. 12	D. ništa od navedenoga	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
----------------	-----------------	-----------------	----------------------------------	---

M.9. Slova **MATEMATIKA** želimo izmiješati tako da na prva tri mjesta piše isto što i na posljednja tri (primjerice **MATEIKAMAT**). Na koliko načina to možemo napraviti?

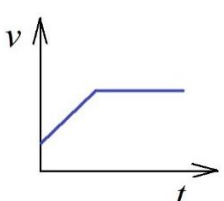
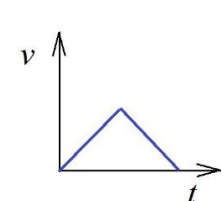
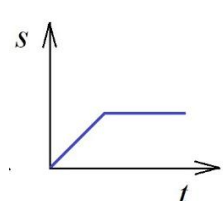
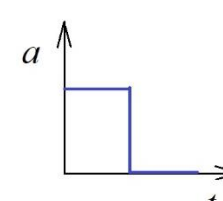
A. 30	B. 72	C. 864	D. 144	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-----------------	-----------------	------------------	------------------	---

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
----------------------------------	-------------------------------	-------------------------

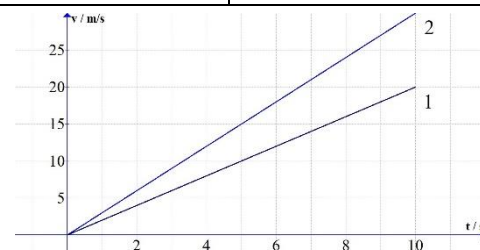
F.1. Biciklist se, krenuvši iz stanja mirovanja, prvi dio vremena giba jednoliko ubrzano, a nakon toga se još neko vrijeme giba jednoliko. Koji od ponuđenih grafova prikazuje to gibanje?

<p>A.</p> 	<p>B.</p> 	<p>C.</p> 	<p>D.</p> 	<p>E. ne želimo odgovoriti na pitanje</p>
--	--	--	---	--

F.2. Lucijin mobitel nalazi se na nagnutom stolu i miruje. Na njega djeluje više sila. Koja od sila koje djeluju na mobitel ima najveći iznos?

A. Sila trenja.	B. Sila teža.	C. Sila podloge.	D. Sila uzgona.	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
---------------------------	-------------------------	----------------------------	---------------------------	---

F.3. Slika prikazuje ovisnost brzine o vremenu za gibanje dva tijela 1 i 2 jednakih masa. Što vrijedi za rezultantne sile F_1 i F_2 za ta dva tijela?



A. $F_1 = F_2 = 0 \text{ N}$	B. $F_1 = F_2 \neq 0 \text{ N}$	C. $F_1 = \frac{3}{2} F_2$	D. $F_1 = \frac{2}{3} F_2$	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
--	---	--------------------------------------	--------------------------------------	---

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

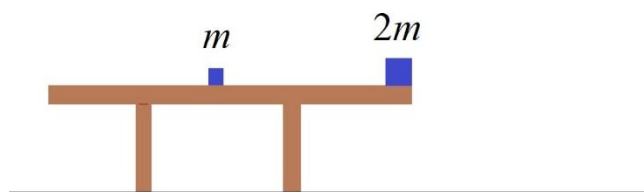
F.4. Predmet slobodno pada s neke visine na tlo. Drugu polovinu puta predmet prijeđe za 2 sekunde. Izračunajte visinu s koje je predmet počeo padati.

A. 233,1 m	B. 174,9 m	C. 144,8 m	D. 116,6 m	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	---

F.5. Da bi avion uspio poletjeti, u trenutku uzlijetanja mora imati brzinu 83 km/h. Pri gibanju aviona po pisti djeluje sila trenja, a koeficijent trenja iznosi 0,2. Krenuvši iz stanja mirovanja, avion do trenutka polijetanja prijeđe 110 m po pisti. Odredite vučnu silu motora koja je djelovala na avion dok se gibao po pisti ako je poznato da je gibanje bilo jednoliko ubrzano. Masa aviona zajedno s putnicima iznosi 9 tona.

A. 35746 N	B. 37746 N	C. 39746 N	D. 41746 N	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	---

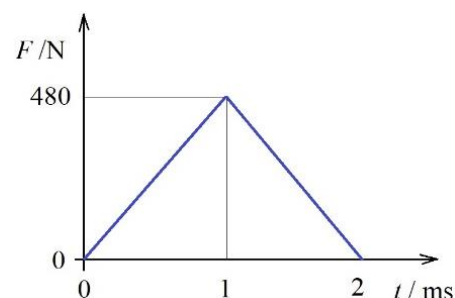
F.6. Drveni predmet mase m u obliku kvadra nalazi se na udaljenosti 1 m od ruba stola koji je visok 80 cm. Na samom rubu stola nalazi se drugi takav predmet mase $2m$. Kratkim udarcem ravnalom Ivan je prvom predmetu dao početnu brzinu 8 m/s kojom prvi predmet krene prema drugom predmetu. Faktor trenja klizanja po stolu iznosi 0,2. Prije pokusa Ivan je na bočne strane predmeta zalijepio "čičak" tako da se pri sudaru na rubu stola tijela spoje i nakon sudara gibaju se kao jedno tijelo. Koliko će daleko od podnožja stola tako spojeni predmeti pasti na pod?



A.	B.	C.	D.	E.
3,21 m	3,09 m	1,07 m	1,03 m	ne želimo odgovoriti na pitanje

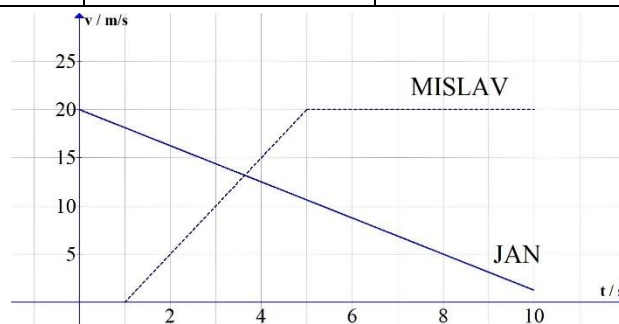
TOČAN ODGOVOR: 30 bodova **ODGOVOR „E“ : 0 bodova** **OSTALO : -6 bodova**

F.7. Metalna kuglica mase 60 grama padne s visine h na metalnu glatku ploču i od nje se elastično odbije. Ovisnost sile o vremenu, kojom ploča djeluje na kuglicu prilikom međudjelovanja (sudara ploče i kuglice), prikazana je na grafu. S koje je visine kuglica pala? Zanemarite sve gubitke energije.



A.	B.	C.	D.	E.
0,8 m	0,7 m	0,6 m	0,5 m	ne želimo odgovoriti na pitanje

F.8. U trenutku 0 s Jan prolazi biciklom pored Mislava koji miruje. Opazivši ga, Mislav skače na svoj bicikl i nakon jedne sekunde kreće za Janom. Na slici je grafički prikaz ovisnosti brzine o vremenu za oba biciklista. Na kolikoj će udaljenosti od mjesta gdje je Mislav mirovao on sustići Jana i nakon koliko vremena od početka gibanja Mislava će se to dogoditi?



A.	B.	C.	D.	E.
120 m; 8 s	120 m; 7 s	100 m; 8 s	100 m; 7 s	ne želimo odgovoriti na pitanje

F.9. Baš u trenutku kad pored mjesta A na rijeci prolazi splav, iz mjesta A nizvodno isplovi brod prema 15 kilometara udaljenom mjestu B. Brod od mjesta A do mjesta B stalnom brzinom dođe za 45 minuta. Kad dođe u mjesto B brod krene nazad uzvodno tako da mu motori rade istom snagom kao i pri plovidbi nizvodno. Nakon što brod prijeđe 9 km uzvodno, on susretne splav. Izračunajte iznos brzine rijeke i iznos brzine broda u odnosu na vodu.

A.	B.	C.	D.	E.
$v_R = 4$ km/h, $v_B = 16$ km/h	$v_R = 4$ km/h, $v_B = 20$ km/h	$v_R = 16$ km/h, $v_B = 4$ km/h	$v_R = 20$ km/h, $v_B = 4$ km/h	ne želimo odgovoriti na pitanje

KEMIJA

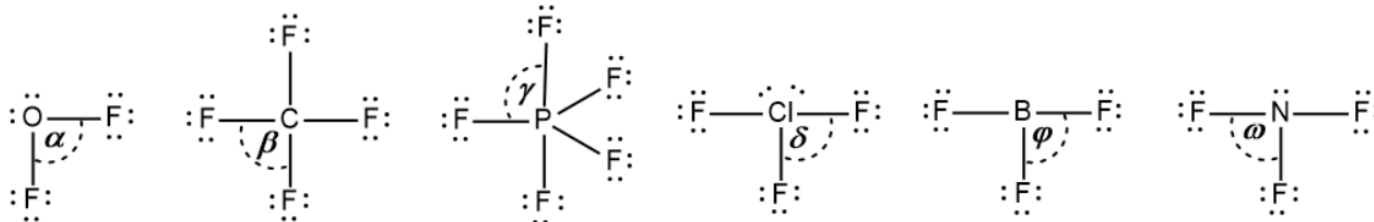
Napomena: U svim zadacima pridržavajte se podataka iz dobivene tablice periodnoga sustava elemenata.

TOČAN ODGOVOR : 10 bodova

ODGOVOR „E“ : 0 bodova

OSTALO : -2 boda

K.1. Lewisovom simbolikom prikazane su strukturne formule različitih XF_n spojeva.



U kojem su od navedenih nizova kutovi između veza $\text{F} - \text{X} - \text{F}$ poredani od najmanjega do najvećega prema metodi VSEPR?

A. $\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varphi, \omega$	B. $\delta, \gamma, \alpha, \omega, \beta, \varphi$	C. $\beta, \varphi, \alpha, \omega, \gamma, \delta$	D. $\varphi, \omega, \delta, \beta, \alpha, \gamma$	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
---	---	---	---	---

K.2. U tablici su navedeni podatci o talištu i vrelištu tvari **X** i **Y**.

	X	Y
talište / °C	-259	-218
vrelište / °C	-253	-183

U kojem su agregacijskom stanju tvari **X** i **Y** pri temperaturi -225 °C ?

A. tvar X : plinovito tvar Y : tekuće	B. tvar X : tekuće tvar Y : čvrsto	C. tvar X : čvrsto tvar Y : plinovito	D. tvar X : plinovito tvar Y : čvrsto	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
--	---	--	--	---

K.3. U tablici su navedeni neki otrovni spojevi koji su pronađeni na sluznicama žaba ili se koriste kao pesticidi. Također su navedene njihove letalne doze (LD_{50}) za miševе po kilogramu mase.

(Letalna doza (LD_{50}) je količina toksičnog spoja dovoljna da uzrokuje smrt 50 % jedinki koje su ga apsorbirale po kilogramu mase.)

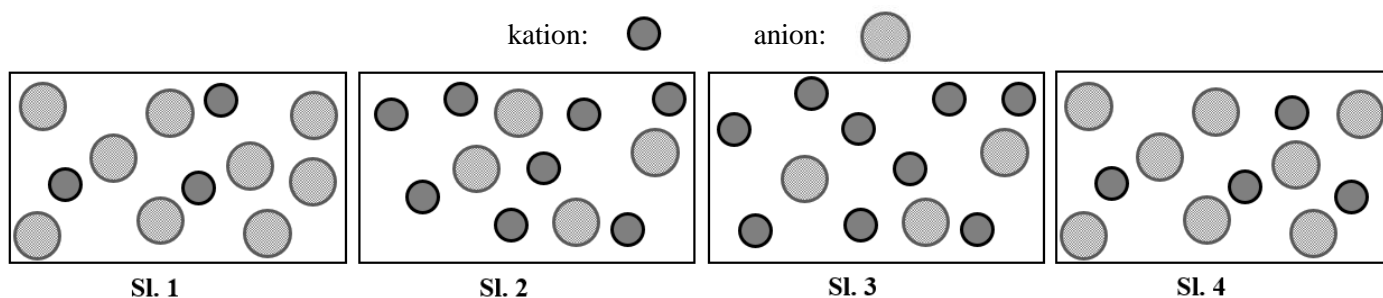
Ime otrova	LD_{50} / po kg mase miša
batrahotoksin	0,00000199 g
strijnin	0,002 g
piperonil butoksid	0,0046 g
paration	0,006 g
arsenov(III) oksid	0,013 g
nikotin	0,050 g
činkov fosfid	0,072 g

Koja je od navedenih tvari najotrovnija za miševе?

A. batrahotoksin	B. činkov fosfid	C. paration	D. arsenov(III) oksid	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
----------------------------	----------------------------	-----------------------	---------------------------------	---

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

K.4. Slike 1 - 4 prikazuju čestični sastav vodenih otopina različitih soli.



U kojem su nizu slike čestičnog sastava vodenih otopina točno pridružene primjerima soli?

A. Sl. 1 natrijev fosfat Sl. 2 magnezijev nitrat Sl. 3 aluminijev klorid Sl. 4 kalijev sulfat	B. Sl. 1 magnezijev nitrat Sl. 2 aluminijev klorid Sl. 3 kalijev sulfat Sl. 4 natrijev fosfat	C. Sl. 1 aluminijev klorid Sl. 2 kalijev sulfat Sl. 3 natrijev fosfat Sl. 4 magnezijev nitrat	D. Sl. 1 kalijev sulfat Sl. 2 natrijev fosfat Sl. 3 magnezijev nitrat Sl. 4 aluminijev klorid	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
--	--	--	--	---

K.5. Koliki je maseni udio ukupnog broja elektrona sadržanih u uzorku od 50,0 g natrija ako je masa jednog elektrona $9,11 \times 10^{-31}$ kg?

A. $2,62 \times 10^{-5} \%$	B. $2,38 \times 10^{-3} \%$	C. $2,62 \times 10^{-2} \%$	D. 2,38 %	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
---------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------	---------------------	---

K.6. U epruveti se nalazi 20 kapi vode. Masa je svake kapi 0,15 g. Koliki je broj molekula vode u epruveti?

A. $1,0 \times 10^{22}$	B. $1,8 \times 10^{22}$	C. $1,0 \times 10^{23}$	D. $1,8 \times 10^{23}$	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	---

TOČAN ODGOVOR: 30 bodova

ODGOVOR „E“ : 0 bodova

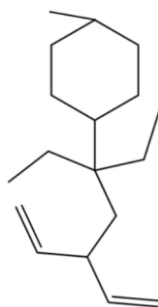
OSTALO : -6 bodova

K.7. Učenici su pronašli upute za pripremu nekoliko pokusa s kobaltovim(II) kloridom. Boja vodene otopine kobaltova(II) klorida ovisi o temperaturi, a mijenja se od plave do ružičaste. Ta otopina može se koristiti i kao „nevidljiva tinta“.

Za pokuse trebaju pripremiti 500 g otopine u kojoj je maseni udio kobaltova(II) klorida 5 %. U kabinetu su pronašli bočicu hidratne soli kobaltova(II) klorida heksahidrata. Koliku masu te hidratne soli trebaju odvagati da bi pripremili željenu otopinu?

A. 5,00 g	B. 9,16 g	C. 25,0 g	D. 45, 8 g	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
---------------------	---------------------	---------------------	----------------------	---

K.8. Koliko je molekula kisika potrebno za potpuno izgaranje jedne neobične hipotetske „čovjekolike“ molekule?



A. 16	B. 18	C. 26	D. 52	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	---

K.9. Načinjena je kemijska analiza organskog polimernog spoja formule $\text{Br}_3\text{C}_6\text{H}_3(\text{C}_8\text{H}_8)_n$. U uzorku analiziranog spoja mase 50,00 g određena je ukupna masa ugljika 41,37 g. Koliki je broj n u formuli navedenog spoja?

A. 6	B. 8	C. 15	D. 19	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
----------------	----------------	-----------------	-----------------	---

M – F – K

TOČAN ODGOVOR : 30 bodova

ODGOVOR „E“ : 0 bodova

OSTALO : –6 boda

M-F-K. Lara posprema kabinet iz kemije. U ormarić s pet polica Lara želi posložiti 13 bočica s kemikalijama. Lara želi da na prvoj donjoj polici stoje kiseline, a na posljednjoj organski spojevi. Također, Lara želi da sve lužine budu na istoj polici, ali joj nije važno na kojoj. Na preostale dvije police Lara želi posložiti sve preostale bočice bez nekog pravila. Lara zna da svaka policica leži na dva nosača od kojih svaki puca ako sila na njega iznosi više od 6N. Na koliko načina Lara može posložiti ormarić zadovoljavajući svoje želje?

Na bočicama su pisale sljedeće oznake: H_2O , $NaOH$, $CaCO_3$, H_2SO_4 , C (grafit), C_2H_5OH , HNO_3 , HCl , $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$, KCl , KOH , $Ca(OH)_2$, $KMnO_4$.

Masa svake bočice (sa kemikalijom) iznosi 300 g.

Napomena: Na svaku policu stane samo jedan red bočica, te se bočice ne mogu slagati jedna iza druge već samo jedna pored druge.

A. 7 776	B. 8 640	C. 25 920	D. 103 680	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
--------------------	--------------------	---------------------	----------------------	---

(Autor zadatka: Jakov Budić)