



2. kolo 2022./2023.

ŠKOLA	
BROJ EKIPE	
RAZRED	8.

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. Ako za veličine kutova u trokutu vrijedi $\alpha : \beta = 3 : 4$ i $\beta : \gamma = 2 : 3$, koliki je β ?

A. 13°50'	B. 55°23'	C. 41°32'	D. 55°32'	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---

M.2. Izraz $(2^{2020})^{2021} \cdot 4^{2022} : 8^{2023}$ zapišite kao potenciju s bazom 2. Koliki je zbroj prve i posljednje znamenke eksponenta dobivene potencije ?

A. 9	B. 13	C. 7	D. nije moguće odrediti	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
----------------	-----------------	----------------	-----------------------------------	---

M.3. Broj 3 517 153 s obje se strane čita jednako. Napišite najveći broj s istim znamenkama i istim svojstvom, ali manji od danoga broja. Koliki mu je zbroj znamenaka desetice i tisućice?

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

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

M 4. Monika je od papira izrezala dva jednaka pravokutnika širine 3 cm i duljine 6 cm. Potom ih je stavljala u različite položaje i uočavala njihov presjek. Koliko navedenih likova ne može dobiti u presjeku pravokutnika?

- kvadrat
- pravokutnik
- paralelogram
- romb
- jednakokračan trokut
- jednakostraničan trokut
- pravokutan trokut
- peterokut
- šesterokut

A. 0	B. 1	C. 2	D. 3	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
----------------	----------------	----------------	----------------	---

M.5. Koliki kut zatvaraju velika i mala kazaljka sata u 1:15?

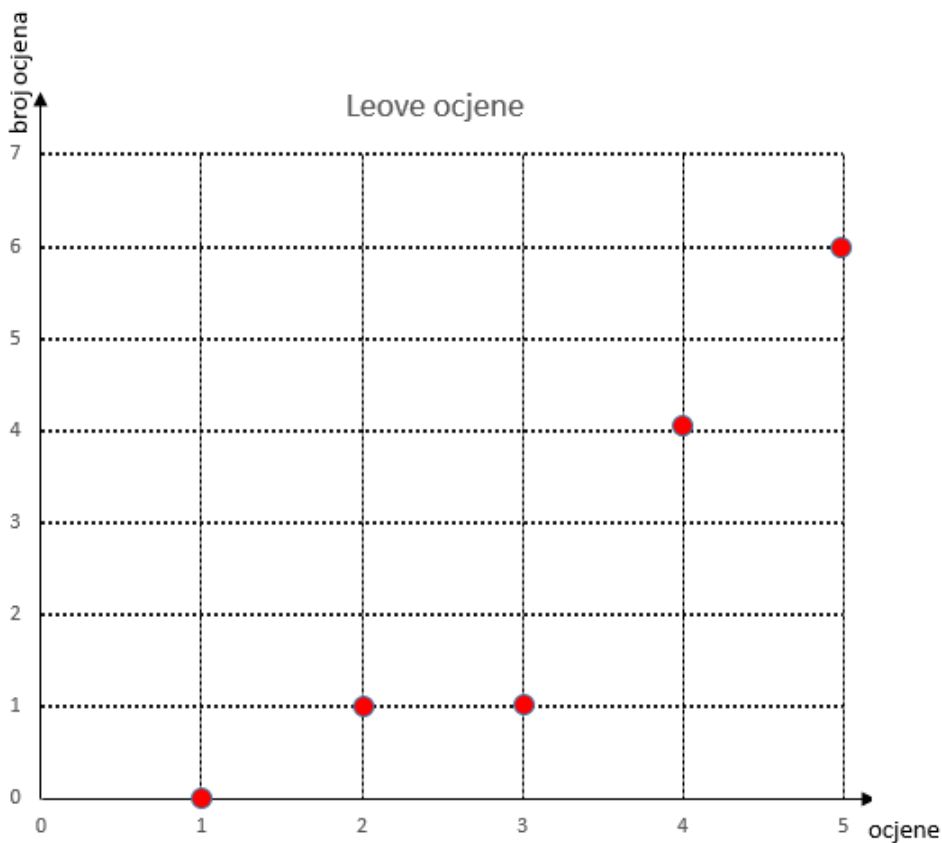
A. 60°	B. 55,5°	C. 52,5°	D. 57,5°	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
------------------	--------------------	--------------------	--------------------	---

M.6. Neka su a , b i c brojevi iz skupa $\{1,2,4,5,7,8\}$. Koliko postoji uređenih trojki (a, b, c) za koje je broj $4ab + 5bc + 6ca$ paran?

A. 207	B. 496	C. 162	D. 54	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
------------------	------------------	------------------	-----------------	---

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

M.7. 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.8. Duljina osnovice i duljina kraka jednakokravnog trokuta odnose se kao $\sqrt{3}:1$. Kako se odnose duljina visine na krak i duljina osnovice tog trokuta?

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

M.9. Na koliko različitih načina možemo ispremještati slova **MATEMATIKA** tako da u dobivenoj riječi na dva mjesta piše **MAT**?

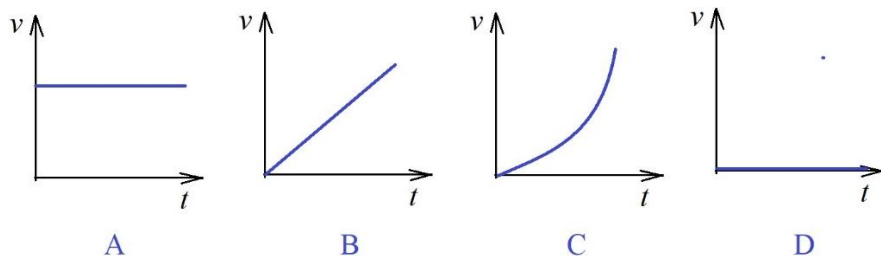
A. 1 440	B. 360	C. 720	D. ništa od navedenoga	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
--------------------	------------------	------------------	----------------------------------	---

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. Katarina vuče po glatkoj podlozi (trenje je zanemarivo) drvenu kocku silom stalnog iznosa i smjera. Koji graf na slici ispravno prikazuje ovisnost brzine o vremenu za gibanje te kocke?

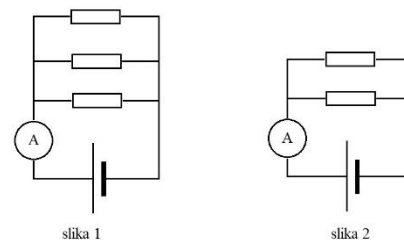


A.	B.	C.	D.	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
A	B	C	D	

F.2. Iva je neutralni plastični štap naelektrizirala tako da je štap postao negativno nabijen. Što se dogodilo s masom štapa prilikom nabijanja?

A.	B.	C.	D.	E.
porasla je	ostala je ista	smanjila se	imamo premalo podataka da bismo to znali	ne želimo odgovoriti na pitanje

F.3. Na slici 1 strujni je krug s tri jednaka otpornika. Ampermetar pokazuje struju od 3 A. Koliku struju bi pokazivao ampermetar ako bismo jedan otpornik odspojili i na taj način dobili strujni krug prikazan na slici 2? Unutarnji otpor izvora zanemarujemo.



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

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

F.4. Petra je aluminijsku kocku objesila na oprugu konstante elastičnosti 20 N/m i opruga se produljila za 30 cm. Tako obješenu kocku uronila je zatim u posudu površine dna 70 cm² dopola napunjenu vodom. Koliko će se podignuti razina vode u posudi ako cijela kocka bude uronjena? Gustoća aluminija je 2 700 kg/m³.

A.	B.	C.	D.	E.
3,17 cm	3,37 cm	3,57 cm	3,77 cm	ne želimo odgovoriti na pitanje

F.5. Veliki balon, čija masa zajedno s plinom kojim je napunjen iznosi 20 kg, podiže se okomito kroz zrak konstantnom brzinom. Sila otpora zraka iznosi 60 N. Koliki je volumen balona? Gustoća zraka iznosi $1,29 \text{ kg/m}^3$.

A. 20,16 m ³	B. 15,13 m ³	C. 10,92 m ³	D. 8,16 m ³	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	----------------------------------	---

F.6. Četveročlana posada zajedno s bobom ima masu 550 kg. Cilj staze niz koju se spuštaju 200 m niže je od starta. Prilikom vožnje od starta do cilja, zbog sile trenja, nastane 722 700 J toplinske energije. Koliko iznosi brzina bolida s posadom u trenutku prolaska kroz cilj?

A. 37 km/h	B. 37 m/s	C. 81 km/h	D. 81 m/s	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
----------------------	---------------------	----------------------	---------------------	---

TOČAN ODGOVOR: 30 bodova

ODGOVOR „E“ : 0 bodova

OSTALO : -6 bodova

F.7. Masa tramvaja zajedno s putnicima iznosi 40 tona. Penjući se po uzbrdici tramvaj je visinsku razliku od 20 m prešao za 5 minuta. Električni napon u tramvajskoj mreži iznosi 500 V. Koliki je električni otpor tramvajskog elektromotora? Zanimajte sve gubitke energije.

A. 13,4 Ω	B. 11,4 Ω	C. 9,4 Ω	D. 7,4 Ω	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
---------------------	---------------------	--------------------	--------------------	---

F.8. Mirko je htio odrediti temperaturu vatre u kaminu. Nije imao termometar za tako visoke temperature pa je temperaturu određivao na sljedeći način: komad željeza mase 300 g stavio je u vatru i ostavio ga neko vrijeme. Nakon toga je hvataljkom brzo taj komad željeza iz vatre prebacio u aluminijsku posudu u kojoj su bile 3 litre vode temperature 20 °C. Masa aluminijske posude bila je 200 g. Do postizanja ravnoteže temperatura posude s vodom narasla je na 30 °C. Kolika je bila temperatura vatre? Specifični su toplinski kapaciteti željeza, aluminijske i vode 460 J/(kg·°C), 920 J/(kg·°C) i 4 200 J/(kg·°C), redom.

A. 917 °C	B. 930 °C	C. 943 °C	D. 956 °C	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---

F.9. Automobil ima masu 1 200 kg. Svaki od četiri diska kočnica automobila ima masu 5 kg i specifični toplinski kapacitet 240 J/(kgK). Dok je vozio ravnom cestom, vozač je primijetio veliki predmet na cesti te je počeo kočiti sve do zaustavljanja. Prilikom kočenja 55 % mehaničke energije pretvorilo se u unutarnju energiju diskova. Temperatura je diskova prije kočenja bila 22 °C, a u trenutku kad se automobil zaustavio temperatura je diskova iznosila 90 °C. Kolika je bila brzina automobila u trenutku kad je počeo kočiti?

A. 56,6 km/h	B. 72,4 km/h	C. 96,6 km/h	D. 113,2 km/h	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
------------------------	------------------------	------------------------	-------------------------	---

KEMIJA

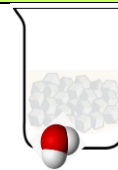
Napomena: U svim zadacima pridržavajte se podataka iz dobivene tablice periodnoga sustava elemenata.

TOČAN ODGOVOR : 10 bodova

ODGOVOR „E“ : 0 bodova

OSTALO : -2 boda

K.1. Koja tvrdnja točno opisuje promjenu fizikalnih svojstava vode do kojih dolazi uslijed zagrijavanja kockica leda u laboratorijskoj čaši?



- | |
|---|
| A. povećala se masa, smanjio se volumen i povećala se gustoća vode |
| B. smanjila se masa, povećao se volumen i smanjila se gustoća vode |
| C. masa se nije promijenila, smanjio se volumen i povećala se gustoća vode |
| D. masa se nije promijenila, povećao se volumen i smanjila se gustoća vode |
| E. ne želimo odgovoriti na pitanje |

K.2. U tablici su navedeni podaci 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 (LD₅₀) za miševе po kilogramu mase.

(Letalna doza (LD₅₀) 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
cinkov fosfid	0,072 g

Koja je od navedenih tvari najotrovnija za miševе?

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

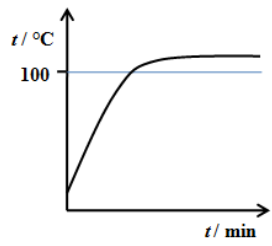
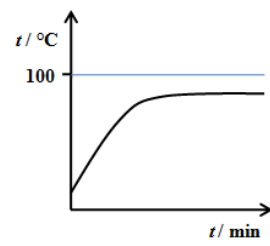
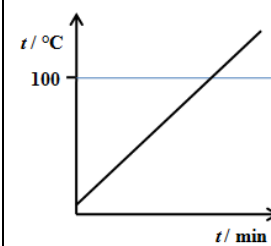
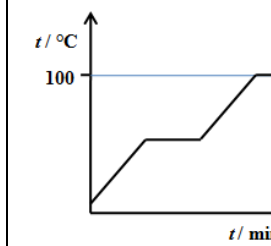
TOČAN ODGOVOR: 20 bodova	ODGOVOR „E“ : 0 bodova	OSTALO : -4 boda
---------------------------------	-------------------------------	-------------------------

K.4. Otopine **O** i **T** nalaze se u zasebnim čašama. Otopina **O** ima vrijednost $\text{pH} = 3$, a pH -vrijednost otopine **T** nepoznata je. Nakon miješanja sadržaja dviju čaša univerzalnim indikatorskim papirom određena je pH -vrijednost smjese koja iznosi 5.

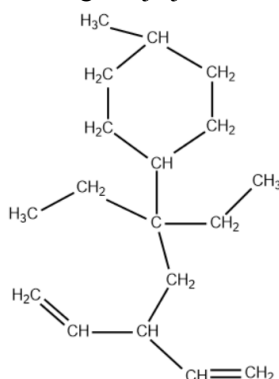
Koja je tvrdnja točna za otopine **O** i **T** ?

A. otopina T ima više oksonijevih iona od otopine O
B. otopina O ima više hidroksidnih iona od otopine T
C. otopina T ima više hidroksidnih iona od otopine O
D. otopina O ima manje oksonijevih iona od otopine T
E. ne želimo odgovoriti na pitanje

K.5. Zasićena otopina natrijeva klorida zagrijavana je električnim grijačem u čaši, a tijekom zagrijavanja bilježene su vrijednosti temperature otopine. Koji dijagram ispravno prikazuje promjenu temperature otopine tijekom zagrijavanja pri normalnom atmosferskom tlaku?

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

K.6. 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
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	---

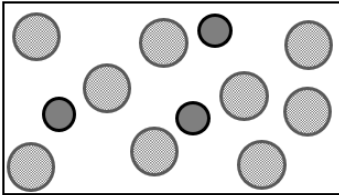
TOČAN ODGOVOR: 30 bodova	ODGOVOR „E“ : 0 bodova	OSTALO : -6 bodova
---------------------------------	-------------------------------	---------------------------

K.7. Atomi nekog kemijskog elementa **X** s atomima fluora tvore spoj molekulske formule **XF₅**. Omjer mase atoma **X** i mase svih fluorovih atoma u molekuli je 0,3732. Koja je točna kemijska formula spoja?

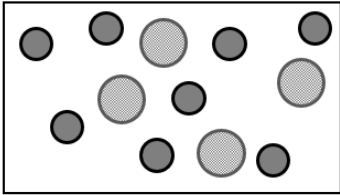
A. ClF ₅	B. SF ₅	C. PF ₅	D. NF ₅	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	---

K.8. Slike **1 - 4** prikazuju čestični sastav vodenih otopina različitih soli.

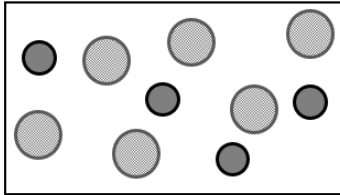
kation: ● anion: ●



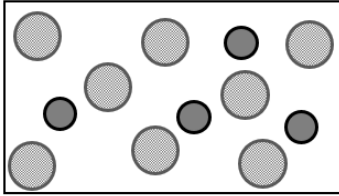
Sl. 1



Sl. 2



Sl. 3



Sl. 4

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

A. Sl. 1 željezov(III) sulfat Sl. 2 magnezijev nitrat Sl. 3 aluminijev klorid Sl. 4 natrijev karbonat	B. Sl. 1 aluminijev klorid Sl. 2 natrijev karbonat Sl. 3 željezov(III) sulfat Sl. 4 magnezijev nitrat	C. Sl. 1 magnezijev nitrat Sl. 2 aluminijev klorid Sl. 3 natrijev karbonat Sl. 4 željezov(III) sulfat	D. Sl. 1 natrijev karbonat Sl. 2 željezov(III) sulfat Sl. 3 magnezijev nitrat Sl. 4 aluminijev klorid	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
--	--	--	--	---

K.9. 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 (CoCl₂) 5 %. U kabinetu su pronašli bočicu hidratne soli kobaltova(II) klorida heksahidrata (CoCl₂ × 6 H₂O). 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
---------------------	---------------------	---------------------	----------------------	---

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 polica 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)