



Zimsko kolo 2020./2021.

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

MATEMATIKA

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

M.1. Što je ortocentar trokuta?

A. točka u kojoj se sijeku visine trokuta	B. točka u kojoj se sijeku težišnice trokuta	C. točka u kojoj se sijeku srednjice trokuta	D. točka u kojoj se sijeku pravci na kojima leže visine trokuta	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-------------------------------------------	----------------------------------------------	----------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------	------------------------------------

M.2. U paralelogramu sa stranicama a i b te šiljastim kutom α , površina je dana formulom:

A. $ab \cos \alpha$	B. $\frac{1}{2} ab \cos \alpha$	C. $\frac{1}{2} ab \sin \alpha$	D. $ab \sin \alpha$	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
---------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------	------------------------------------

M.3. Koliki je zbroj brojnika i nazivnika potpuno skraćenog razlomka x , ako je $1 - \frac{2x-3}{4} = \frac{3-x}{2} \cdot 5$?

A. 37	B. 31	C. 151	D. 157	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-------	-------	--------	--------	------------------------------------

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

M.4. Čaša u obliku valjka polumjera 3 cm i visine 10 cm napunjena je vodom do samog ruba. Nakon toga čaša je stavljena na kosinu koja s ravninom stola zatvara kut od 45° . Koliki će dio vode pri tome iscuriti iz čaše?

A. $\frac{3}{10}$	B. $\frac{1}{5}$	C. $\frac{1}{4}$	D. $\frac{2}{5}$	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-------------------	------------------	------------------	------------------	------------------------------------

M.5. Kolika je površina lika što ga graf funkcije $f(x) = ||x| - 1| - 2|$ zatvara s osi apscisa?

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

M.6. Odredite najveći šestoznamenasti broj koji pri dijeljenju s 15, 11 i 21 daje ostatak 7. Koliki mu je zbroj znamenaka?

A. 37	B. 46	C. 13	D. 8	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-----------------	-----------------	-----------------	----------------	-------------------------------------------

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

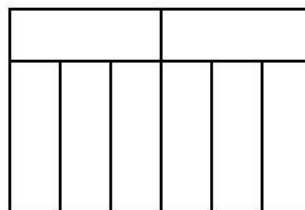
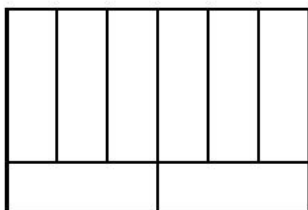
M.7. U paralelogramu $ABCD$ površine $400\sqrt{3}$ cm² stranica \overline{AB} dvostruko je dulja od stranice \overline{BC} , a dijagonala \overline{BD} okomita je na \overline{AD} . Nad dijagonalom \overline{AC} konstruirana je kružnica kojoj je \overline{AC} dijametar. Koliko postotak površine kruga omeđenog tom kružnicom zauzima paralelogram $ABCD$?

A. 31,5 %	B. 35,1 %	C. 41,5 %	D. 43,1 %	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	-------------------------------------------

M.8. Koliki je ostatak pri dijeljenju broja 2^{2020} s 13?

A. 6	B. 10	C. 3	D. 4	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
----------------	-----------------	----------------	----------------	-------------------------------------------

M.9. Na koliko različitih načina keramičar može popločati pod na terasi duljine 6 m i širine 4 m s 8 jednakih ploča duljine 3 m i širine 1 m? (Napomena: na slici su prikazana dva različita popločavanja.)



A. više od 12	B. 12	C. 11	D. manje od 11	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. Satelit se u trenutku lansiranja nalazi na površini Zemlje i udaljen je 6400 km od središta Zemlje. Tada na njega djeluje privlačna sila Zemlje F_g . Koliko je satelit udaljen od površine Zemlje u trenutku kada na njega djeluje privlačna sila Zemlje iznosa $0,25F_g$?

A. 6 400 km	B. 12 800 km	C. 19 200 km	D. 25 600 km	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-----------------------	------------------------	------------------------	------------------------	-------------------------------------------

F.2. Ekipe A i B natječu se u potezanju užeta. U jednom trenutku borba je bila potpuno izjednačena te je ekipa A vukla užu silom iznosa 1 200 N nalijevo, a ekipa B je vukla užu silom iznosa 1 200 N nadesno. Kolika je pri tome bila napetost užeta?

A. 2 400 N	B. 1 200 N	C. 600 N	D. 0 N	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
----------------------	----------------------	--------------------	------------------	-------------------------------------------

F.3. Prvo tijelo mase m_1 giba se udesno brzinom v_1 , a drugo tijelo mase m_2 miruje. Nakon što se prvo tijelo sudari s drugim tijelom, tijela se spoje te se dalje gibaju brzinom v kao jedno tijelo. Kolika je bila brzina prvog tijela prije sudara?

A. $\frac{m_1}{m_2} v$	B. $\frac{m_2}{m_1} v$	C. $\frac{m_1}{m_1 + m_2} v$	D. $\frac{m_1 + m_2}{m_1} v$	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------------	----------------------------------------	-------------------------------------------

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

F.4. Ivica se na saonicama spustio niz zaleđeni brijeg visinske razlike između podnožja brijega i vrha 50 m. Trenje je na zaleđenom brijegu zanemarivo. Kada dođe do podnožja brijega gdje nema leda nego samo snijeg, zbog sile trenja zaustavi se 160 m od podnožja. Koliki je faktor trenja između saonica i snijega na horizontalnom dijelu Ivičine vožnje?

A. 0,31	B. 0,42	C. 0,62	D. 0,83	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------------------------------

F.5. Željezno sidro gustoće 7800 kg/m^3 ima u vodi (gustoća je vode $1\,000 \text{ kg/m}^3$) za 200 N manju težinu nego u zraku. Kolika je masa toga sidra?

A. 136 kg	B. 146 kg	C. 156 kg	D. 166 kg	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	-------------------------------------------

F.6. Plivajući površinom mora Luka je na dnu uočio odbačenu limenku te ju je odlučio izroniti. Na kolikoj je dubini bila limenka ako je na Lukinu ruku, dok je uzimao limenku, djelovao 1,5 puta veći tlak od atmosferskog? Gustoća je morske vode $1\,020\text{ kg/m}^3$, a atmosferski je tlak tada bio $102\,600\text{ Pa}$.

A.	B.	C.	D.	E.
20 m	15 m	10 m	5 m	ne želimo odgovoriti na pitanje

TOČAN ODGOVOR: 30 bodova

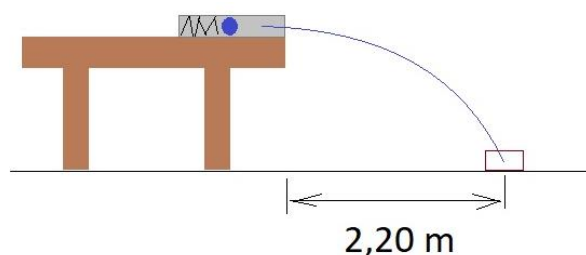
ODGOVOR „E“ : 0 bodova

OSTALO : -6 bodova

F.7. Od trenutka kada vozač automobila uoči prepreku na cesti do zaustavljanja automobila najprije je potrebno određeno vrijeme reakcije. Kad vozač pritisne kočnicu, automobil se jednoliko usporava do zaustavljanja. U jednom je mjerenju utvrđeno da ukupni put koji automobil prijeđe tijekom ovih dviju faza iznosi $56,7\text{ m}$ ako je početna brzina $80,5\text{ km/h}$, a ako je početna brzina $48,3\text{ km/h}$ onda je ukupni put od opažanja prepreke do zaustavljanja $24,4\text{ m}$. Koliko je vrijeme reakcije i kolika je akceleracija automobila pri usporavanju?

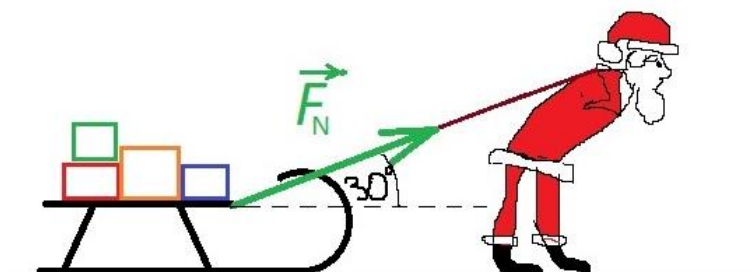
A.	B.	C.	D.	E.
$3,59\text{ s i } -2,6\text{ m/s}^2$	$0,74\text{ s i } -6,2\text{ m/s}^2$	$2,15\text{ s i } -5,2\text{ m/s}^2$	$0,47\text{ s i } -5,8\text{ m/s}^2$	ne želimo odgovoriti na pitanje

F.8. Ana je napravila top kojim se pomoću elastične opruge ispaljuje kuglica. Top je smjestila na rub stola, a na podu, na udaljenosti $2,20\text{ m}$ od podnožja stola, nalazi se središte male kutije koju Ana pokušava pogoditi kuglicom ispaljujući ju topom. Pri prvom ispaljivanju kuglice Ana je stisnula oprugu za $1,10\text{ cm}$, ali kuglica je pala 27 cm bliže nego što je udaljenost centra kutije. Koliko mora Ana stisnuti oprugu prilikom drugog ispaljivanja kuglice želi li drugim hicem pogoditi u središte kutije na podu?



A.	B.	C.	D.	E.
1,15 cm	1,20 cm	1,25 cm	1,30 cm	ne želimo odgovoriti na pitanje

F.9. Djed Mraz vuče saonice s darovima horizontalnom podlogom pomoću užeta stalnom brzinom kao što prikazuje slika. Masa saonica zajedno s darovima iznosi 75 kg , a faktor je trenja između saonica i podloge $0,1$. Kut između užeta i smjera gibanja iznosi 30° . Koliki je iznos sile napetosti užeta?



A.	B.	C.	D.	E.
86,6 N	81,9 N	127,9 N	150 N	ne želimo odgovoriti na pitanje

KEMIJA

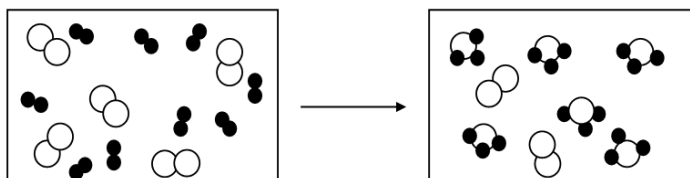
Napomena: U svim zadacima pridržavajte se podataka iz dobivene tablice periodnoga sustava elemenata.

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

K.1. Kemijska reakcija molekula A₂ s molekulama B₂ prikazana je crtežom na sljedećoj slici.

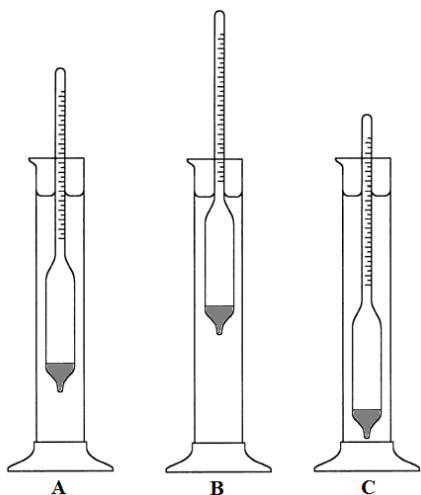
Koja simbolički napisana jednadžba kemijske reakcije ispravno opisuje prikazanu promjenu?

reaktant A₂ :  reaktant B₂ : 



A. $3 A_2 + 9 B_2 \rightarrow 6 AB_3 + 2 A_2$
B. $3 A_2 + 9 B_2 \rightarrow 6 AB_3$
C. $3 A_2 + B_2 \rightarrow 2 A_3B$
D. $A_2 + 3 B_2 \rightarrow 2 AB_3$
E. ne želimo odgovoriti na pitanje

K.2. Jedan je od načina određivanja gustoće tekućina pomoću areometra. Slika prikazuje pokus u kojem je isti areometar uronjen u tri uzorka vode, A, B i C različitih temperatura.



Koji je točan poredak uzoraka vode po porastu temperature od najniže prema najvišoj ako je najhladnija voda temperature 15 °C?

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

K.3. Pri kojem će od navedenih uvjeta gustoća ugljikova(IV) oksida biti najveća?

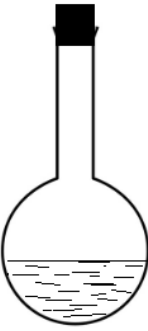
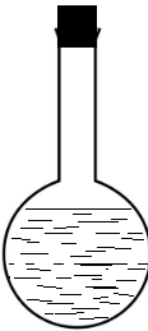
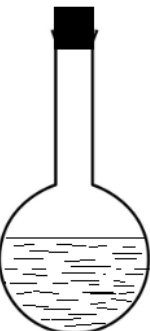
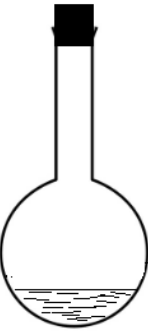
A. pri 0 °C i 1 atm	B. pri 0 °C i 2 atm	C. pri 100 °C i 1 atm	D. pri 100 °C i 2 atm	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
---------------------	---------------------	-----------------------	-----------------------	------------------------------------

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

K.4. Koji par čestica ima jednaku prostornu građu prema VSEPR teoriji?

A. NO_3^- i ClO_3^-	B. CO_3^{2-} i NH_3	C. PCl_3 i SO_3^{2-}	D. H_3O^+ i BF_3	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-------------------------------------------------	-------------------------------------------------	--------------------------------------------------	-----------------------------------------------------	-------------------------------------------

K.5. Četiri okrugle tikvice napunjene su određenim volumenom vode, zatvorene i zagrijane na različite temperature. U kojoj je tikvici tlak para vode najveći?

A.  $V(\text{H}_2\text{O}) = 20 \text{ mL}$ $t = 10 \text{ }^\circ\text{C}$	B.  $V(\text{H}_2\text{O}) = 40 \text{ mL}$ $t = 20 \text{ }^\circ\text{C}$	C.  $V(\text{H}_2\text{O}) = 30 \text{ mL}$ $t = 30 \text{ }^\circ\text{C}$	D.  $V(\text{H}_2\text{O}) = 10 \text{ mL}$ $t = 40 \text{ }^\circ\text{C}$	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------

K.6. U nekoj soli formule $\text{MSO}_4 \cdot x \text{H}_2\text{O}$ maseni udio nepoznatog metala M iznosi 9,86 %, a maseni udio vode 51,17 %. Koja je točna formula soli?

A. $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$	B. $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$	C. $\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$	D. $\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
---------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------	-------------------------------------------

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

K.7. U kojem su nizu navedene tvari ispravno razvrstane prema dominantnim međumolekulskim interakcijama između istovrsnih molekula?

$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C} \\ \backslash \\ \text{OH} \end{array}$ <p>x</p>	<p>CO₂</p> <p>y</p>	<p>CH₃CH₂OH</p> <p>z</p>	<p>SF₆</p> <p>k</p>	<p>CHCl₃</p> <p>l</p>
<p>HCN</p> <p>m</p>	<p>NH₃</p> <p>n</p>	<p>HCl</p> <p>o</p>	<p>CH₃CH₂CH₂CH₂CH₂CH₃</p> <p>p</p>	

<p>A. Londonove sile: x, k, l dipol-dipol interakcije: z, m, p vodikove veze: y, n, o</p>	<p>B. Londonove sile: y, l, m dipol-dipol interakcije: x, k, p vodikove veze: z, n, o</p>	<p>C. Londonove sile: y, k, p dipol-dipol interakcije: l, m, o vodikove veze: x, z, n</p>	<p>D. Londonove sile: y, l, p dipol-dipol interakcije: k, m, n vodikove veze: x, z, o</p>	<p>E. ne želimo odgovoriti na pitanje</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------

K.8. Množina od 2 mol iona nekog elementa nabojnog broja +2 sadrži $3,37 \cdot 10^{25}$ elektrona. Koliki je protonski broj atoma tog elementa?

A. 20	B. 26	C. 28	D. 30	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------------------------------------------

K.9. U eksplozivnoj reakciji smjese plinova amonijaka i kisika pri tlaku od 5060 hPa i temperaturi 900 °C nastaju dušikov(II) oksid i vodena para.

Da bi za izvođenje ove reakcije odabrali odgovarajući volumen reakcijskog cilindra, izračunajte koliki je ukupan volumen plinova po završetku reakcije ako eksplozivna smjesa sadrži 72 g amonijaka i 120 g kisika. Pretpostavite da se mjerodavni reaktant u potpunosti potroši.

A. 144,6 L	B. 168,2 L	C. 226,0 L	D. 240,5 L	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	-------------------------------------------

M – F - K**TOČAN ODGOVOR : 30 bodova****ODGOVOR „E“ : 0 bodova****OSTALO : –6 boda**

M-F-K. Matematičar Dario odlučio je napraviti kemijski eksperiment. Kako bi spriječio pregrijavanje, reakcijsku posudu mase 200 g postavio je u hladnu kupku. Posuda je ravnog dna i okomitih stijenki, bez poklopca, te ne dodiruje dno kupke već je slobodno uronjena u tekućinu do neke visine. Dario je u reakcijsku posudu stavio 120 g koncentrirane klorovodične kiseline. Budući da je Dario pratio satove kemije, znao je da maseni udio HCl u koncentriranoj klorovodičnoj kiselini iznosi 36 %. U posudu je dodao dovoljno kalcijeva karbonata da sva kiselina izreagira, pri čemu su nastali kalcijev klorid, ugljikov(IV) oksid i tekuća voda. Koliki je omjer visina do kojih je posuda uronjena u vodu prije početka reakcije (a nakon dodavanja reaktanata) te nakon njenog završetka?

(Autor zadatka: Jakov Budić)

A. 0,99	B. 1	C. 1,07	D. 1,37	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-------------------	----------------	-------------------	-------------------	-------------------------------------------