



Proljetno kolo 2021./2022.

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

MATEMATIKA

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

M.1. Koliko je $\sqrt{x^2 - 4x + 4}$ za neki realan broj x ?

A. $\pm(x-2)$	B. $x-2$	C. $x-2$ i $-x+2$	D. $ x-2 $	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-------------------------	--------------------	-----------------------------	----------------------	---

M.2. Koji od danih pravaca s pozitivnim smjerom osi apscisa zatvara najveći kut?

A. $y = \frac{1}{30}x + 20$	B. $\frac{x}{3} - \frac{y}{5} = 1$	C. $2x + 3y - 7 = 0$	D. $x + 20 = 0$	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
---------------------------------------	--	--------------------------------	---------------------------	---

M.3. Ako je $|x| > 3$, koliko je danih tvrdnji točno?

- $x > 3$ i $-x > 3$
- $x > \pm 3$
- $-3 > x > 3$
- $x > 3$ ili $x < -3$

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

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

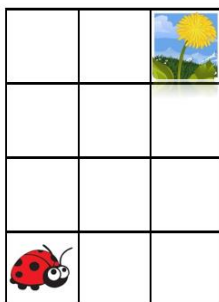
M.4. Katica je iz vreće u kojoj se nalaze kuglice numerirane različitim prirodnim brojevima izvukla 10 kuglica. Ustvrdila je da nije istina da su svi brojevi koji na njima pišu djeljivi s 3. Koja je od navedenih tvrdnji sigurno točna za izvučene brojeve?

A. postoji bar jedan broj kojem je ostatak pri dijeljenju s 3 jednak 0	B. postoji bar jedan broj kojem je ostatak pri dijeljenju s 3 jednak 1	C. postoji bar jedan broj kojem je ostatak pri dijeljenju s 3 jednak 2	D. postoji bar jedan broj kojem ostatak pri dijeljenju s 3 nije 0	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
--	--	--	---	---

M.5. Ako su a i b realni brojevi različiti od nule za koje vrijedi $\frac{(a+b)^2}{ab} = 5$, koliko je $\frac{(a-b)^2}{ab}$?

A. 1	B. 2	C. 3	D. nije moguće odrediti	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
----------------	----------------	----------------	-----------------------------------	---

M.6. Bubamara Mara želi doći na polje maslačka šecući se vodoravno i okomito po poljima. Koliko najkraćih putova za to postoji?



A. manje od 10	B. više od 9 i manje od 15	C. više od 14 i manje od 20	D. više od 19	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
--------------------------	--------------------------------------	---------------------------------------	-------------------------	---

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

M.7. U kojem se od danih intervala nalazi realan broj k za koji je sustav $\begin{cases} (25k^2 - 18)x - 2y = -\frac{5}{2}k \\ x + y = 1 \end{cases}$ nemoguć?

A. $\langle -\infty, 0 \rangle$	B. $\langle 0, 1 \rangle$	C. $\langle 1, +\infty \rangle$	D. nije moguće odrediti	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
---	-------------------------------------	---	-----------------------------------	---

M.8. Koliko postoji prirodnih brojeva n za koje vrijedi $D(180, 210, n) = 6$ i $V(180, 210, n) = 1\ 260$?

A. manje od 7	B. 7	C. 8	D. više od 8	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-------------------------	----------------	----------------	------------------------	---

M.9. Ivan je proučavao cijene vožnje taksija kod dva prijevoznika: *Žuti taksij* i *Plavi taksij*. Konačna cijena dobije se tako da se cijena starta zbroji s umnoškom broja prijeđenih kilometara i cijene jednog kilometra. Cijena starta *Žutog taksija* za 2 kn veća je od cijene starta *Plavog taksija*, ali je cijena jednog prijeđenog kilometra *Žutog taksija* za 10 lp manja od cijene jednog prijeđenog kilometra *Plavog taksija*. Za koji ćemo broj prijeđenih kilometara platiti jednak iznos u oba taksija?

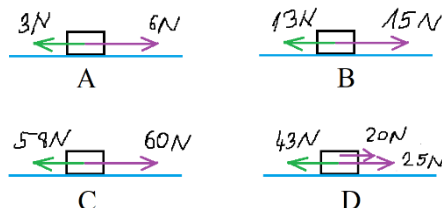
A. manje od 10 kn	B. više od 10 kn i manje od 15 km	C. više od 15 km	D. nije moguće odrediti	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-----------------------------	---	----------------------------	-----------------------------------	---

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. Slika prikazuje djelovanje sila na tijelo oblika kvadra u 4 različite situacije. Tijelo se nalazi na glatkoj vodoravnoj podlozi i giba se pod utjecajem tih sila. Na kojem je crtežu akceleracija tijela najveća?



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

F.2. Marko i Marija stajali su na balkonu na visini h iznad tla. Marko je bacio kamen mase m početnom brzinom iznosa v_0 okomito uvis, a Marija je istovremeno bacila kamen mase $2m$ okomito prema dolje (prema tlu) također početnom brzinom iznosa v_0 . Kamen koji je bacio Marko padne na tlo brzinom iznosa v_1 , a kamen koji je Marija bacila padne brzinom iznosa v_2 . Otpor zraka je zanemariv. Kakav je odnos brzina v_1 i v_2 ?

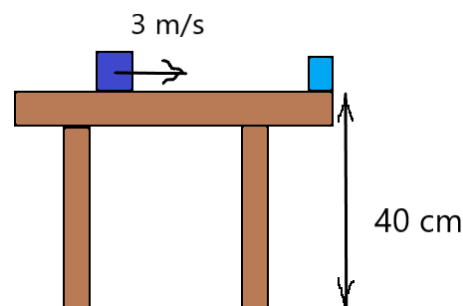
A.	B.	C.	D.	E.
$v_1 = 2v_2$	$v_1 = v_2$	$2v_1 = v_2$	$4v_1 = v_2$	ne želimo odgovoriti na pitanje

F.3. Ako se automobil giba brzinom v tada minimalna udaljenost od zebre na kojoj mora početi kočiti da bi se zaustavio iznosi d . Kad bi brzina gibanja istog automobila bila dvostruko veća, kolika bi minimalna udaljenost od zebre tada bila potrebna za zaustavljanje automobila?

A.	B.	C.	D.	E.
$6d$	$4d$	$2d$	d	ne želimo odgovoriti na pitanje

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

F.4. Kutija mase 3,2 kg gurnuta je po glatkom stolu i giba se prema kutiji mase 2 kg koja miruje na rubu stola na visini 40 cm iznad poda (slika). Brzina kutije mase 3,2 kg iznosi 3 m/s neposredno prije sudara s „mirnom“ kutijom. Ako se nakon sudara kutije spoje i gibaju zajedno zbog samoljepljive trake za pakiranje na njima, kolika će im biti brzina neposredno prije udarca u tlo? Otpor zraka zanemarite.



A.	B.	C.	D.	E.
5,13 m/s	4,67 m/s	4,12 m/s	3,38 m/s	ne želimo odgovoriti na pitanje

F.5. Dva radnika vuku teret mase 180 kg uz kosinu dugu 9 m i visoku 3 m. Pritom svaki djeluje silom 500 N paralelno s kosinom. Teret se uz kosinu giba stalnom brzinom. Koliki je faktor trenja između tereta i kosine?

A.	B.	C.	D.	E.
0,336	0,556	0,236	0,943	ne želimo odgovoriti na pitanje

F.6. Avion leti 2500 km brzinom 850 km/h, a zatim počne puhati vjetar u smjeru gibanja aviona te mu poveća brzinu na 980 km/h. Tom brzinom avion leti sljedećih 3000 km. Kolika je prosječna brzina tijekom svih 5 500 km puta?

A.	B.	C.	D.	E.
926,3 km/h	916,3 km/h	912,3 km/h	896,3 km/h	ne želimo odgovoriti na pitanje

TOČAN ODGOVOR: 30 bodova

ODGOVOR „E“ : 0 bodova

OSTALO : -6 bodova

F.7. Padobran ima težinu 294,3 N. Za padobran je vezan teret mase m . Teret je zajedno s padobranom spušten s visine 250 m. Ako se padobran pravovremeno otvori, on će s teretom padati prema tlu brzinom 10 puta manjom nego što bi bila brzina kojom bi pao teret na tlo kad bi padao bez padobrana i bez otpora zraka. Površina padobrana iznosi 30 m². Otpor zraka, koji djeluje na padobran kad je otvoren, dan je jednadžbom $F_0 = 0,78Sv^2$, gdje je S površina padobrana, a v je brzina gibanja padobrana. Kolika je masa m tereta?

A.	B.	C.	D.	E.
57,6 kg	67,6 kg	77,6 kg	87,6 kg	ne želimo odgovoriti na pitanje

F.8. Kišna kap pada s ruba krova kuće. Kap prijeđe pored prozora visokog 2 m za vrijeme 0,1 s. Na kojoj je visini iznad gornjeg ruba prozora rub krova?

A.	B.	C.	D.	E.
19,01 m	18,01 m	17,01 m	16,01 m	ne želimo odgovoriti na pitanje

F.9. Marko je radio pokus s drvenim kvadrom i daskom. Kad je dasku držao nagnutu pod kutom 33° u odnosu na horizontalu i na nju stavio drveni kvadar, kvadar je klizio jednoliko ubrzano niz dasku. Kad je dasku držao nagnutu pod kutom 27° u odnosu na horizontalu, pogurnuo je kvadar niz dasku nekom početnom brzinom te se kvadar niz dasku gibao jednoliko usporeno. Iznos akceleracije (apsolutna vrijednost) bio je isti kod jednoliko ubrzanog gibanja i kod jednoliko usporenog gibanja. Koliki je bio faktor trenja između drvenog kvadra i daske?

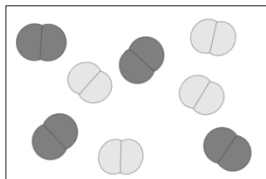
A.	B.	C.	D.	E.
0,488	0,544	0,577	0,588	ne želimo odgovoriti na pitanje

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. Reakcijom dušika i kisika nastaje dušikov(IV) oksid. Slika prikazuje smjesu molekula reaktanata prije početka kemijske reakcije.



Koja slika prikazuje sastav smjese nakon potpuno završene kemijske reakcije?

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

K.2. Koji od uzoraka jednakog broja molekula navedenih ugljikovodika potpunim izgaranjem troši najmanje kisika?

A. butan	B. buten	C. propan	D. propen	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
--------------------	--------------------	---------------------	---------------------	---

K.3. U tablici su navedene formule molekula različitih tvari.

	KNO_3	CH_3CH_3	SF_6	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
x	y	z	k	l
I_2	NH_3	HCl		
m	n	o	p	

U kojem su nizu navedene tvari ispravno razvrstane prema topljivosti u vodi i heksanu?

A. topljiviji u vodi: x, y, l, n, o topljiviji u heksanu: z, k, m, p	B. topljiviji u vodi: y, k, l, n, o topljiviji u heksanu: x, z, m, p	C. topljiviji u vodi: y, k, m, n, o topljiviji u heksanu: x, z, l, p	D. topljiviji u vodi: x, z, k, p topljiviji u heksanu: y, l, m, n, o	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
---	---	---	---	---

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

K.4. U 100 g nekog oksida nemetala, u kojem je valencija središnjeg atoma IV, masa je kisika 50 g. Koja je od navedenih formula zadanog oksida?

A. CO ₂	B. SO ₂	C. NO ₂	D. SiO ₂	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	---

K.5. Slikar je ugljenim štapićem pisao po platnu. Masa ugljenog štapića prije pisanja je 7,96 g, a nakon pisanja 7,65 g.



Kada bi natpis činili samo atomi ugljika, koliko bi atoma bilo sadržano u natpisu na platnu?

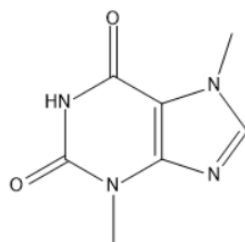
A. $1,55 \times 10^{22}$	B. $1,55 \times 10^{25}$	C. $1,87 \times 10^{23}$	D. $1,87 \times 10^{26}$	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
--	--	--	--	---

K.6. Sumpor s fluorom stvara tri spoja, spoj **X** s dva, spoj **Y** s četiri i spoj **Z** sa šest fluorovih atoma.

Koliki je broj nepodijeljenih elektronskih parova na središnjem atomu?

A. spoj X: 1 spoj Y: 1 spoj Z: 2	B. spoj X: 2 spoj Y: 1 spoj Z: 0	C. spoj X: 2 spoj Y: 0 spoj Z: 1	D. spoj X: 1 spoj Y: 2 spoj Z: 0	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
--	--	--	--	---

K.7. Teobromin je alkaloid prisutan u čokoladi u većim količinama nego kofein. Osim osjećaja ugone nakon konzumacije čokolade, dokazan je i njegov pozitivan učinak na krvni tlak i živčani sustav. Slika prikazuje strukturnu formulu molekule teobromina.



Kemijskom analizom 10,0 g tamne čokolade određena je masa atoma ugljika 37,1 mg. Koliki je maseni udio teobromina u analiziranom uzorku čokolade?

A.	B.	C.	D.	E. ne želimo odgovoriti na pitanje.
0,389 %	0,795 %	0,852 %	0,927 %	

K.8. Otapanjem 44,25 g kobaltova(II) klorida heksahidrata u destiliranoj vodi dobivena je 12,0 postotna otopina kobaltova(II) klorida. Koliki je volumen destilirane vode potrebno uliti u laboratorijsku čašu za pripremu navedene otopine? Gustoća vode je 1 g cm^{-3} .

A.	B.	C.	D.	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
$368,3 \text{ cm}^3$	$201,0 \text{ cm}^3$	$176,9 \text{ cm}^3$	$156,9 \text{ cm}^3$	

K.9. Načinjena je smjesa natrijeva i kalcijeva klorida u kojoj je maseni udio natrijeva klorida 38,8 %. U smjesu soli naknadno je dodano 3,55 g natrijeva klorida nakon čega je maseni udio kalcijeva klorida u novoj smjesi 37,2 %.

Kolika je masa kalcijeva klorida u smjesama?

A.	B.	C.	D.	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
2,05 g	2,23 g	3,37 g	5,50 g	

M– F - K

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

M-F-K. U kolicima se nalazi staklena čaša (otvorena prema gore) u koju je ulivena sumporna kiselina i ubačen komadić aluminija, prilikom čega dolazi do reakcije u kojoj nastaju aluminijev sulfat i elementarni vodik. Kolica s čašom i reaktantima imaju masu 300 g te u trenutku početka reakcije imaju brzinu 0,5 m/s. Nakon završetka reakcije kolica se savršeno elastično sudaraju s čvrstim zidom. Vrijeme kontakta između zida i kolica iznosi 0,002 s. Kolikom je silom zid djelovao na kolica ako je broj molekula sumporne kiseline koje su sudjelovale u reakciji bio $1,084 \times 10^{24}$? Zanimajte trenje i otpor zraka.

(Autor zadatka: Jakov Budić)

A. 74,1 N	B. 74,6 N	C. 148,2 N	D. 149,1 N	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
---------------------	---------------------	----------------------	----------------------	---