



Zimsko kolo 2019./2020.

ŠKOLA	
BROJ EKIPE	
RAZRED	1.

IME I PREZIME UČENIKA

IME I PREZIME MENTORA	
	M
	F
	K

ODGOVORI:

Matematika		Fizika		Kemija	
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.	
M.10.		F.10.		K.10.	

Autori zadataka:

Maja Zelčić, profesorica matematike
 Stjepan Sabolek, profesor matematike i fizike
 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. Na koliko različitih načina možemo ispremiješati slova riječi ATOM tako da slovo O ne bude ni na početku ni na kraju riječi?

A. 24	B. 18	C. 12	D. 6	E. Ne želimo odgovoriti na pitanje.
---------------------	---------------------	---------------------	--------------------	--

M.2. Ako tvrdnja: „Sve loptice u vreći imaju napisan broj i zelene su boje“ nije točna, koliko od navedenih tvrdnji može biti točno?

- Sve loptice u vreći nemaju napisan broj i nisu zelene boje.
- Sve loptice u vreći nemaju napisan broj ili nisu zelene boje.
- Postoji loptica u vreći koja nema napisan broj i nije zelene boje.
- Postoji loptica u vreći koja nema napisan broj ili nije zelene boje.

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

M.3. Koliki je omjer broja prostih i broja složenih prirodnih brojeva manjih od 51?

A. 3 : 10	B. 8 : 25	C. 3 : 7	D. 15: 34	E. Ne želimo odgovoriti na pitanje.
-------------------------	-------------------------	------------------------	-------------------------	--

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

M.4. Čaša u obliku valjka dijametra baze 8 cm i visine 12 cm napunjena je 75 % vodom. Koliko najviše kockica leda duljine stranice 4 cm možemo ubaciti u čašu tako da voda ne iscuriti iz čaše?

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

M.5. Iznajmljeni se auto plaća fiksnim iznosom po danu iznajmljivanja uvećanom za 2,40 kn za svaki prijedeni kilometar. Cijena je iznajmljivanja auta na vrijeme do tri dana 150 kn po danu, a za vrijeme dulje od tri dana 100 kn po danu. Ako je Robert pet dana korištenja usluge platio 2 784,80 kn koliko bi platio da je napravio dvostruko manje kilometara u dvostruko manje dana?

A. 1 592,40 kn	B. 1 492,40 kn	C. 1 442,40 kn	D. 1 342,40 kn	E. Ne želimo odgovoriti na pitanje.
------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	--

M.6. Baka je ubrala 13 kg grožđa, 5 kg smokava i 7 kg marelica te stavila sve sušiti. Postotak vode u svježim namirnicama je: grožđe 83 %, smokve 72 % i marelice 63 % dok je postotak vode u sušenim namirnicama: grožđe 13 %, smokve 12 % i marelice 11 %. Kolika je ukupna masa bakina sušenog voća?

A. između 10 kg i 11 kg	B. između 8 kg i 10 kg	C. između 6 kg i 8 kg	D. između 4 kg i 6 kg	E. Ne želimo odgovoriti na pitanje.
-----------------------------------	----------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	--

M.7. Koja od navedenih jednadžbi nema rješenje u skupu prirodnih brojeva?

A. $n(n+3) = 24\,804$	B. $n(n+3) = 24\,178$	C. $n(n+3) = 22\,950$	D. $n(n+3) = 25\,599$	E. Ne želimo odgovoriti na pitanje.
---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	--

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

M.8. Neka su a, b, c i d prosti brojevi takvi da je $a > b > c > d$. Ako je:

$$a + b + c + d = 161$$

$$a - b + c - d = 71$$

$$a + b - c - d = 119$$

koliko je $a - b - c + d$?

A. 37	B. 51	C. 71	D. Ne može se odrediti	E. Ne želimo odgovoriti na pitanje.
-----------------	-----------------	-----------------	----------------------------------	--

M.9. Kolika je površina kružnog isječka čija je duljina kružnog luka jednaka duljini polumjera r ?

A. $\frac{r^2 \pi}{6}$	B. $\frac{r^2 \pi}{4}$	C. $\frac{r^2}{3}$	D. $\frac{r^2}{2}$	E. Ne želimo odgovoriti na pitanje.
----------------------------------	----------------------------------	------------------------------	------------------------------	--

M.10. U pravokutnom trapezu $ABCD$ kojem je kut uz vrh A pravi, dijagonala \overline{AC} dvostruko je dulja od kraka \overline{AD} i okomita je na krak \overline{BC} tog trapeza. Kako se odnose duljine osnovica tog trapeza?

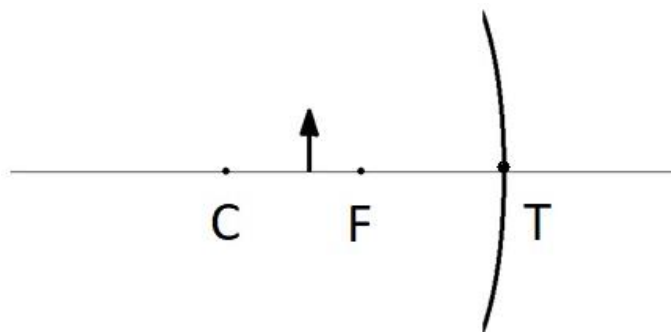
A. 2 : 1	B. 3 : 2	C. 4 : 3	D. Nije moguće odrediti	E. Ne želimo odgovoriti na pitanje.
--------------------	--------------------	--------------------	-----------------------------------	--

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. Na slici je prikazan položaj predmeta ispred konkavnog sfernog zrcala. Kakvu će sliku stvoriti zrcalo u tom slučaju?



A. virtualnu, uvećanu i obrnutu	B. virtualnu, umanjenu i obrnutu	C. realnu, uvećanu i obrnutu	D. realnu, umanjenu i obrnutu	E. Ne želimo odgovoriti na pitanje.
--	---	-------------------------------------	--------------------------------------	--

F.2. Koja tvrdnja o sili trenja nije točna?

A. Sila trenja ovisi o veličini dodirnih ploha tijela i podloge.	B. Sila trenja ovisi o vrsti podloge.	C. Sila trenja ovisi o težini tijela.	D. Sila trenja suprotstavlja se klizanju tijela po podlozi.	E. Ne želimo odgovoriti na pitanje.
---	--	--	--	--

F.3. Na bateriju je spojena žaruljica. Tim strujnim krugom teče električna struja jakosti I . Ako sada spojimo u taj strujni krug još jednu žaruljicu paralelno s prvom žaruljicom, što će biti s jakošću električne struje koja teče kroz bateriju?

A. Ostatak će ista.	B. Past će na vrijednost 0.	C. Smanjit će se.	D. Povećat će se.	E. Ne želimo odgovoriti na pitanje.
----------------------------	------------------------------------	--------------------------	--------------------------	--

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

F.4. Po površini vode šire se valovi frekvencije 2 Hz brzinom 20 cm/s. Kolika je valna duljina tih valova i kolika bi bila valna duljina i brzina valova frekvencije 4 Hz na površini te vode?

A. 10 cm, 10 cm, 40 cm/s	B. 40 cm, 80 cm, 20 cm/s	C. 10 cm, 20 cm, 80 cm/s	D. 10 cm, 5 cm, 20 cm/s	E. Ne želimo odgovoriti na pitanje.
---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	--------------------------------	--

F.5. Čovjek gura ormar vodoravno po podu sobe cijelo vrijeme jednakom brzinom i tako ga pomakne za 4 m. Masa je ormara 80 kg. Faktor trenja između ormara i poda iznosi 0.2. Koliki je rad pri tome čovjek obavio?

A. 64 J	B. 640 J	C. 6400 J	D. 64000 J	E. Ne želimo odgovoriti na pitanje.
----------------	-----------------	------------------	-------------------	--

F.6. Autobus 15 minuta vozi stalnom brzinom 108 km/h, a sljedećih 45 minuta vozi stalnom brzinom 72 km/h. Kolika je srednja brzina gibanja autobusa tijekom tih sat vremena?

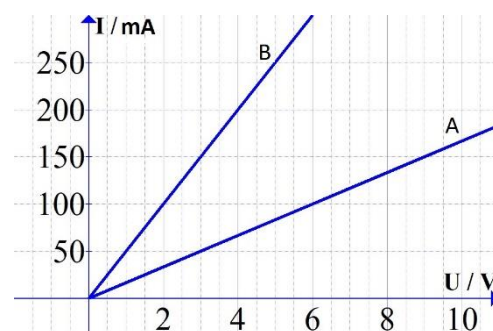
A.	B.	C.	D.	E.
25 m/s	22.5 m/s	10 m/s	7.5 m/s	Ne želimo odgovoriti na pitanje.

F.7. Poluga je dugačka 320 cm. Na lijevi je kraj poluge obješen uteg mase 10 kg, a na desni kraj uteg mase 6 kg. Gdje treba poduprijeti polugu da bi ona bila u ravnoteži?

A.	B.	C.	D.	E.
U točki koja je 200 cm udaljena od lijevog kraja.	U točki koja je 220 cm udaljena od lijevog kraja.	U točki koja je 200 cm udaljena od desnog kraja.	U točki koja je 220 cm udaljena od desnog kraja.	Ne želimo odgovoriti na pitanje.

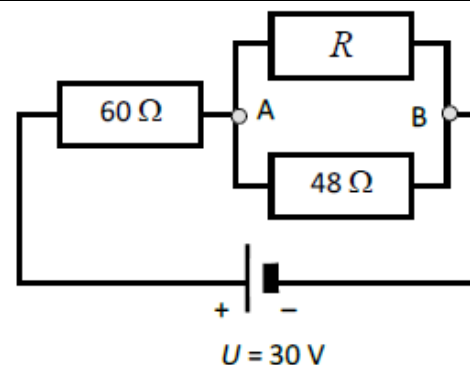
TOČAN ODGOVOR: 30 bodova **ODGOVOR „E“ : 0 bodova** **OSTALO : -6 bodova**

F.8. Grafovi A i B na slici prikazuju ovisnost struje I o naponu U za dva različita otpornika. Koliki bismo električni otpor dobili kada bi ta dva otpornika spojili paralelno?



A.	B.	C.	D.	E.
10 Ω	15 Ω	40 Ω	80 Ω	Ne želimo odgovoriti na pitanje.

F.9. Slika prikazuje otpornike spojene na izvor napona od 30 V. Napon između točaka A i B iznosi 5V. Kolika struja teče nepoznatim otpornikom R ?



A.	B.	C.	D.	E.
0.3125 A	0.4167 A	0.1042 A	0.5209 A	Ne želimo odgovoriti na pitanje.

F.10. U jednoj posudi imamo na raspolaganju hladnu vodu temperature 14 °C, u drugoj posudi vruću vodu temperature 80 °C. Koliko hladne i koliko vruće vode treba uliti u treću praznu posudu da bismo u toj posudi dobili 85.16 litara vode temperature 45 °C? Zagrijavanje posude zanemarujemo.

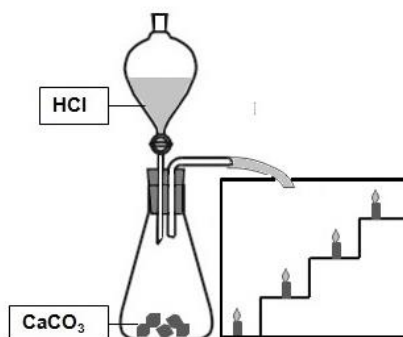
A.	B.	C.	D.	E.
40 litara hladne i 45.16 litara vruće	42 litre hladne i 43.16 litara vruće	45.16 litara hladne i 40 litara vruće	43.16 litara hladne i 42 litre vruće	Ne želimo odgovoriti na pitanje.

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. Plin koji nastaje kemijskom reakcijom kalcijeva karbonata i klorovodične kiseline kroz cjevčicu je uveden u kutiju s upaljenim svjećicama. Slika prikazuje opisani pokus.



Koja je od navedenih tvrdnji točan opis opažanja prikazanog pokusa?

A. Pojačat će se gorenje svih svjećica u kutiji.	B. Gorenje svjećica u kutiji neće se promijeniti.	C. Prvo će se ugasi najdonja svjećica u kutiji, a nakon nekog vremena i ostale.	D. Prvo će se ugasi najgornja svjećica u kutiji, a potom i ostale.	E. Ne želimo odgovoriti na pitanje.
--	---	---	--	---

K.2. Pri tlaku od 101 325 Pa destilirana je vodena otopina modre galice. Koja je od navedenih tvrdnji o destilaciji točna?

A. Vrelište otopine modre galice je 0 °C.
B. U Liebigovom hladilu događa se sublimacija.
C. Destilat koji kaplje iz Liebigovog hladila svjetloplava je otopina.
D. Kada otopina proključa i počne destilacija, temperatura na termometru više ne raste.
E. Ne želimo odgovoriti na pitanje.

K.3. Navedenim uzorcima tvari određena je pH-vrijednost:

limun	ocat	šampon	mlijeko	sredstvo za čišćenje
2,5	2,9	5,9	6,8	12,5

Koja je od navedenih tvrdnji točna?

A. Fenolftalein će poljubičastiti u limunovu soku.
B. Crveni lakmus papir poplavjet će u šamponu.
C. Metiloranž će pocrvenjeti u sredstvu za čišćenje.
D. Plavi lakmus papir pocrvenjet će u octu.
E. Ne želimo odgovoriti na pitanje.

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

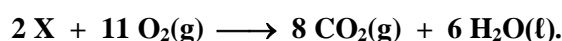
K.4. Naveden je niz čestica koje pripadaju atomima ili ionima istih ili različitih elemenata:



Koja je tvrdnja točna za navedeni niz čestica?

A. Čestice koje imaju najmanji i najveći broj elektrona su: ${}_{16}^{32}\text{X}^{2-}$ i ${}_{35}^{81}\text{L}^{-}$.	B. Čestice koje imaju isti broj nukleona su: ${}_{16}^{35}\text{Y}$ i ${}_{17}^{35}\text{Z}^{-}$.	C. Čestice koje su izotopi istog elementa su: ${}_{28}^{63}\text{Q}$ i ${}_{29}^{63}\text{M}$.	D. Čestice različitih elemenata koji pripadaju istoj periodu su: ${}_{17}^{37}\text{W}$ i ${}_{35}^{79}\text{R}$.	E. Ne želimo odgovoriti na pitanje.
---	---	--	---	--

K.5. Potpuno izgaranje nekog ugljikovodika prikazano je jednadžbom kemijske reakcije:



Koja je od navedenih molekulska formula spoja X?

A. C_2H_3	B. C_2H_5	C. C_4H_6	D. C_4H_{10}	E. Ne želimo odgovoriti na pitanje.
-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	--	--

K.6. Esteri su spojevi uglavnom ugodnog voćnog ili cvjetnog mirisa, a njihova je sinteza vrlo jednostavna. Miris ananasa ima ester koji se dobiva zagrijavanjem etanola i butanske kiseline uz dodatak sumporne kiseline. Koja je točna formula i ime opisanog estera?

A. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOCH}_2\text{CH}_3$ etil-butanoat
B. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOCH}_2\text{CH}_3$ butil-etanoat
C. $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ etil-butanoat
D. $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ butil-etanoat
E. Ne želimo odgovoriti na pitanje.

K.7. Koliko se litara vode izgubi u jednom kućanstvu tijekom godine dana uslijed kapanja iz pokvarene slavine ako se pretpostavi da kapne 1 kapljica vode u sekundi, a volumen je kapljice 50 μL ?

A. 4,32 L	B. 26,28 L	C. 1576,8 L	D. 65 700 L	E. Ne želimo odgovoriti na pitanje.
---------------------	----------------------	-----------------------	-----------------------	--

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

K.8. Kolika je približna vrijednost gustoće jezgre atoma aluminija ^{27}Al ako je polumjer jezgre $3,6 \times 10^{-15}$ m, a masa protona $1,673 \times 10^{-27}$ kg i neutrona $1,675 \times 10^{-27}$ kg ?

A. $2,3 \times 10^{14} \text{ g cm}^{-3}$	B. $2,3 \times 10^{11} \text{ g cm}^{-3}$	C. $2,0 \times 10^{-12} \text{ g cm}^{-3}$	D. $2,0 \times 10^{-15} \text{ g cm}^{-3}$	E. Ne želimo odgovoriti na pitanje.
---	---	--	--	--

K.9. Otapanjem natrijeva klorida u 300 g vode pripremljena je otopina masenog udjela natrijeva klorida 25 %. Koliku je masu vode potrebno dodati u ovu otopinu da bi se dobila razrijeđenija otopina masenog udjela natrijeva klorida 15 %?

A. 100 g	B. 266,7 g	C. 400 g	D. 666,7 g	E. Ne želimo odgovoriti na pitanje.
--------------------	----------------------	--------------------	----------------------	--

K.10. Penicilin je prvi otkriveni i upotrijebljeni antibiotik. Zahvaljujući njegovu otkriću, za koje je zaslužan Alexander Fleming, spašeni su milijuni života.

Kemijskom analizom određeno je da je u jednoj molekuli penicilina ukupna masa atoma vodika $3,03 \times 10^{-26}$ kg, ukupna masa atoma sumpora $5,33 \times 10^{-26}$ kg, broj atoma kisika dvostruko je veći od broja atoma dušika, a broj atoma ugljika četiri je puta veći od broja atoma kisika. Masa je jedne molekule penicilina $5,553 \times 10^{-25}$ kg. Koja je kemijska formula molekule penicilina?

A. $\text{C}_8\text{H}_{64}\text{NO}_2\text{S}_4$	B. $\text{C}_{12}\text{H}_{18}\text{N}_3\text{O}_6\text{S}$	C. $\text{C}_{16}\text{H}_{18}\text{N}_2\text{O}_4\text{S}$	D. $\text{C}_{24}\text{H}_{28}\text{N}_3\text{O}_6\text{S}_2$	E. Ne želimo odgovoriti na pitanje.
---	---	---	---	--