



## Zimsko kolo 2019./2020.

ŠKOLA	
BROJ EKIPE	
RAZRED	<b>8.</b>

IME I PREZIME UČENIKA

IME I PREZIME MENTORA	
	<b>M</b>
	<b>F</b>
	<b>K</b>

### 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

<b>TOČAN ODGOVOR : 10 bodova</b>	<b>ODGOVOR „E“ : 0 bodova</b>	<b>OSTALO : -2 boda</b>
----------------------------------	-------------------------------	-------------------------

M.1. Na koliko različitih načina možemo ispremiješati slova riječi ATOM tako da slovo O ne bude ni na početku ni na kraju riječi?

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

M.2. Koja se od navedenih točaka ne nalazi na pravcu  $y = -\frac{13}{18}x + 23$ ?

<b>A.</b>  A (180, -107)	<b>B.</b>  B (648, -445)	<b>C.</b>  C (-810, 585)	<b>D.</b>  sve se nalaze na pravcu	<b>E.</b> Ne želimo odgovoriti na pitanje.
--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--	--

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

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

<b>TOČAN ODGOVOR: 20 bodova</b>	<b>ODGOVOR „E“ : 0 bodova</b>	<b>OSTALO : -4 boda</b>
---------------------------------	-------------------------------	-------------------------

M.4. 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.

<b>A.</b>  4	<b>B.</b>  3	<b>C.</b>  2	<b>D.</b>  1	<b>E.</b> 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?

<b>A.</b>  1 592,40 kn	<b>B.</b>  1 492,40 kn	<b>C.</b>  1 442,40 kn	<b>D.</b>  1 342,40 kn	<b>E.</b> 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?

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

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

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

<b>TOČAN ODGOVOR: 30 bodova</b>	<b>ODGOVOR „E“ : 0 bodova</b>	<b>OSTALO : -6 bodova</b>
---------------------------------	-------------------------------	---------------------------

M.8. Ako iz razreda od 26 učenika treba izabrati dvoje učenika koji će otići na predavanje, na koliko je načina to moguće napraviti?

<b>A.</b> 650	<b>B.</b> 325	<b>C.</b> 51	<b>D.</b> 676	<b>E.</b> Ne želimo odgovoriti na pitanje.
------------------	------------------	-----------------	------------------	--

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

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

M.10. U trapezu  $ABCD$  kojem je kut s vrhom  $A$  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?

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

# FIZIKA

**Napomena: za gravitacijsko ubrzanje koristiti približnu vrijednost  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .**

<b>TOČAN ODGOVOR : 10 bodova</b>	<b>ODGOVOR „E“ : 0 bodova</b>	<b>OSTALO : -2 boda</b>
----------------------------------	-------------------------------	-------------------------

F.1. Tijela se opiru promjeni stanja gibanja ili mirovanja. To svojstvo tijela zove se:

<b>A.</b> masa	<b>B.</b> tromost	<b>C.</b> sila	<b>D.</b> gustoća	<b>E.</b> Ne želimo odgovoriti na pitanje.
-------------------	----------------------	-------------------	----------------------	--

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

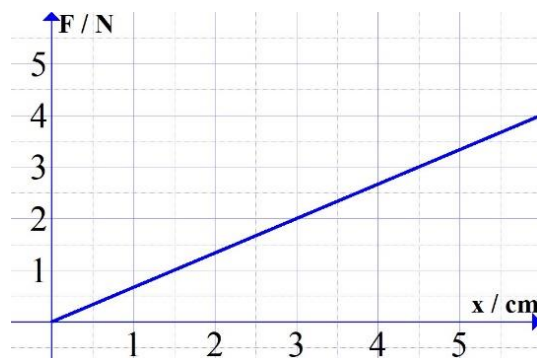
<b>A.</b> Sila trenja ovisi o veličini dodirnih ploha tijela i podloge.	<b>B.</b> Sila trenja ovisi o vrsti podloge.	<b>C.</b> Sila trenja ovisi o težini tijela.	<b>D.</b> Sila trenja suprotstavlja se klizanju tijela po podlozi.	<b>E.</b> Ne želimo odgovoriti na pitanje.
---	--	--	--	--

F.3. Dizalica podigne teret od 600 kg na zgradu visoku 15 m za 10 sekundi. Koliku je snagu razvila dizalica?

<b>A.</b> 400 W	<b>B.</b> 4000 W	<b>C.</b> 900 W	<b>D.</b> 9000 W	<b>E.</b> Ne želimo odgovoriti na pitanje.
--------------------	---------------------	--------------------	---------------------	--

<b>TOČAN ODGOVOR: 20 bodova</b>	<b>ODGOVOR „E“ : 0 bodova</b>	<b>OSTALO : -4 boda</b>
---------------------------------	-------------------------------	-------------------------

F.4. Graf prikazuje kako se sila  $F$  kojom rastežemo oprugu mijenja s produljenjem opruge  $x$ . Za koliko će se produljiti opruga ako na nju objesimo uteg mase 850 g?



<b>A.</b> 12.75 cm	<b>B.</b> 12.25 cm	<b>C.</b> 8.5 cm	<b>D.</b> 8.25 cm	<b>E.</b> Ne želimo odgovoriti na pitanje.
-----------------------	-----------------------	---------------------	----------------------	--

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

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

F.6. Grijačem, čija je korisnost 60 %, možemo tijekom sat vremena ugrijati 40 litara vode od 15 °C do 333 K. Kolika je snaga tog grijača? Specifični toplinski kapacitet vode je 4200 J/(kgK)

<b>A.</b> 4667 W	<b>B.</b> 24733 W	<b>C.</b> 1260 W	<b>D.</b> 3500 W	<b>E.</b> 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?

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

**TOČAN ODGOVOR: 30 bodova**

**ODGOVOR „E“ : 0 bodova**

**OSTALO : -6 bodova**

F.8. Površina je šiljastog vrha čavla 0.2 mm<sup>2</sup>, a površina drugog kraja čavla 0.64 cm<sup>2</sup>. Kolikom tlakom moramo djelovati na taj deblji kraj čavla da bi šiljasti vrh pritiskao na dasku 100 puta većim tlakom od atmosferskog? Atmosferski tlak iznosi 100000 Pa.

<b>A.</b> 3125000 Pa	<b>B.</b> 31250 Pa	<b>C.</b> 32000 Pa	<b>D.</b> 32000000 Pa	<b>E.</b> Ne želimo odgovoriti na pitanje.
-------------------------	-----------------------	-----------------------	--------------------------	--

F.9. Uz glatku kosinu, čija je duljina 10 m i visina 4 m, čovjek gura (trenja nema) tijelo mase 300 kg. Kolikom najmanjom silom čovjek mora gurati tijelo da bi ga cijelo vrijeme gurao istom brzinom?

<b>A.</b> 800 N	<b>B.</b> 1200 N	<b>C.</b> 1600 N	<b>D.</b> 2000 N	<b>E.</b> 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 bi smo u toj posudi dobili 85.16 litara vode temperature 45 °C? Zagrijavanje posude zanemarujemo.

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

# KEMIJA

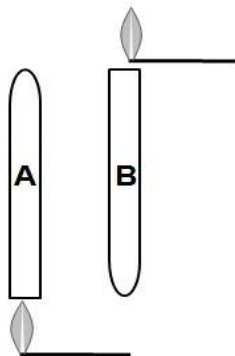
**Napomena: U svim zadacima pridržavajte se podataka iz dobivene tablice periodnoga sustava elemenata.**

**TOČAN ODGOVOR : 10 bodova**

**ODGOVOR „E“ : 0 bodova**

**OSTALO : -2 boda**

K.1. Dvije epruvete napunjene su plinom koji nastaje kemijskom reakcijom cinka i klorovodične kiseline. Epruvete su okrenute u suprotnim smjerovima te su otvorima približene upaljene treščice. Slika prikazuje opisani pokus.



Koja od navedenih tvrdnji točno opisuje opažanja tijekom izvođenja prikazanog pokusa?

- |  |
|--|
| A. U epruveti <b>A</b> začuje se prasak, a treščica se ugasi.  |
| B. U epruveti <b>B</b> začuje se prasak, a treščica se ugasi.  |
| C. Plamen treščice uz epruvetu <b>A</b> još se više rasplamsa. |
| D. Plamen treščice uz epruvetu <b>B</b> još se više rasplamsa. |
| E. Ne želimo odgovoriti na pitanje.                            |

K.2. U čaši su pomiješane sljedeće tvari: voda, pijesak, modra galica i kuhinjska sol. Potom je pripremljena aparatura za filtraciju i dobivena je smjesa navedenih tvari filtrirana. Koja je od navedenih tvrdnji o opisanom pokusu ispravna?

- |  |
|--|
| A. Filtrat je bezbojna homogena smjesa.            |
| B. Filtrat je bezbojna heterogena smjesa.          |
| C. Filtrat je homogena smjesa svjetloplave boje.   |
| D. Filtrat je heterogena smjesa svjetloplave boje. |
| E. Ne želimo odgovoriti na pitanje.                |

K.3. Molekule kojeg od navedenih spojeva ne sadrže atome kisika?

<b>A.</b> glukoza	<b>B.</b> amonijak	<b>C.</b> modra galica	<b>D.</b> sumporna kiselina	<b>E.</b> Ne želimo odgovoriti na pitanje.
----------------------	-----------------------	---------------------------	--------------------------------	--

<b>TOČAN ODGOVOR: 20 bodova</b>	<b>ODGOVOR „E“ : 0 bodova</b>	<b>OSTALO : -4 boda</b>
---------------------------------	-------------------------------	-------------------------

K.4. Neka je **X** element iz 15. skupine periodnog sustava elemenata. Koja vrsta spoja ne može nastati iz elementa **X**?

<b>A.</b> $\text{Na}_3\text{X}$	<b>B.</b> $\text{Mg}_3\text{X}_2$	<b>C.</b> $\text{XH}_3$	<b>D.</b> $\text{X}_3\text{O}_2$	<b>E.</b> Ne želimo odgovoriti na pitanje.
------------------------------------	--------------------------------------	----------------------------	-------------------------------------	--

K.5. Nepotpuna tablica prikazuje približan sastav udahnutog zraka. Predvidite je li volumni udio pojedinog sastojka u izdahnutom zraku ( $\varphi_2$ ) veći, manji ili jednak volumnom udjelu u udahnutom zraku ( $\varphi_1$ ).

sastav zraka	$\text{N}_2$	$\text{O}_2$	Ar	$\text{CO}_2$	ostali plinovi
$\varphi_1$ (plina, udahnuti zrak)	X %	Y %	0,9 %	Z %	0,06 %
$\varphi_2$ (plina, izdahnuti zrak)			$\varphi_2 = \varphi_1$		$\varphi_2 = \varphi_1$

Koji odgovor ispravno dopunjava tablicu?

<b>A.</b> $\text{N}_2$ : X=78; $\varphi_2 = \varphi_1$ $\text{O}_2$ : Y=21; $\varphi_2 < \varphi_1$ $\text{CO}_2$ : Z=0,04; $\varphi_2 > \varphi_1$	<b>B.</b> $\text{N}_2$ : X=78; $\varphi_2 = \varphi_1$ $\text{O}_2$ : Y=21; $\varphi_2 > \varphi_1$ $\text{CO}_2$ : Z=0,04; $\varphi_2 < \varphi_1$	<b>C.</b> $\text{N}_2$ : X=0,04; $\varphi_2 > \varphi_1$ $\text{O}_2$ : Y=78; $\varphi_2 = \varphi_1$ $\text{CO}_2$ : Z=21; $\varphi_2 < \varphi_1$	<b>D.</b> $\text{N}_2$ : X=0,04; $\varphi_2 < \varphi_1$ $\text{O}_2$ : Y=78; $\varphi_2 > \varphi_1$ $\text{CO}_2$ : Z=21; $\varphi_2 = \varphi_1$	<b>E.</b> Ne želimo odgovoriti na pitanje.
--	--	--	--	--

K.6. Naveden je niz čestica koje pripadaju atomima istih ili različitih elemenata:



Koja je tvrdnja točna za navedeni niz čestica?

<b>A.</b> Čestice koje ne pripadaju istom elementu su: ${}^{58}_{26}\text{L}^{2+}$ i ${}^{56}_{26}\text{X}^{3+}$ .	<b>B.</b> Čestice koje su izotopi istog elementa su: ${}^{63}_{28}\text{Q}$ i ${}^{63}_{29}\text{M}$ .	<b>C.</b> Čestice koje imaju isti broj nukleona su: ${}^{35}_{16}\text{Y}$ i ${}^{35}_{17}\text{Z}^-$ .	<b>D.</b> Čestice različitih elemenata koji pripadaju istoj periodi su: ${}^{37}_{17}\text{W}$ i ${}^{79}_{35}\text{N}$ .	<b>E.</b> Ne želimo odgovoriti na pitanje.
--	--	---	---	--

K.7. Načinjen je pokus u kojem se željelo odrediti gustoću bakra. Tri jednaka bakrena čavlića ukupne mase 12,90 g ubačena su u menzuru s 20,0 cm<sup>3</sup> vode pri čemu se volumen vode povećao na 21,45 cm<sup>3</sup>. Kolika je gustoća jednog čavlića?

<b>A.</b> 2,966 kg/m <sup>3</sup>	<b>B.</b> 8,897 kg/m <sup>3</sup>	<b>C.</b> 2966 kg/m <sup>3</sup>	<b>D.</b> 8897 kg/m <sup>3</sup>	<b>E.</b> Ne želimo odgovoriti na pitanje.
--------------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	--

<b>TOČAN ODGOVOR: 30 bodova</b>	<b>ODGOVOR „E“ : 0 bodova</b>	<b>OSTALO : -6 bodova</b>
---------------------------------	-------------------------------	---------------------------

K.8. 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 18,18 Da, ukupna masa atoma sumpora 32,07 Da, 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 334,43 Da. Koja je kemijska formula molekule penicilina?

<b>A.</b> $C_8H_{64}NO_2S_4$	<b>B.</b> $C_{12}H_{20}N_3O_6S$	<b>C.</b> $C_{16}H_{18}N_2O_4S$	<b>D.</b> $C_{24}H_{28}N_3O_6S_2$	<b>E.</b> Ne želimo odgovoriti na pitanje.
---------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	--

K.9. 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 0,05 mL?

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

K.10. Otapanjem natrijeva klorida u 300 g vode pripravljena je otopina masenog udjela natrijeva klorida 25 %. Koliku je masu vode potrebno dodati u ovu otopinu da bi se dobila razrjeđenija otopina masenog udjela natrijeva klorida 15 %?

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