



## 1. kolo 2024./2025.

ŠKOLA	
BROJ EKIPE	
RAZRED	2.

IME I PREZIME UČENIKA

IME I PREZIME MENTORA	
	M
	F
	K

### ODGOVORI:

MATEMATIKA		FIZIKA		KEMIJA		MFK	
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

Lektorica: Ljiljana Centrih Lovrić, prof. hrvatskoj jezika i književnosti

#### Recenzenti:

Luka Milačić, student PMF matematika  
Jakov Budić, mag. phys.  
Lea Komočar, studentica PMF kemija  
Toni Brajko, student FER

# MATEMATIKA

**TOČAN ODGOVOR : 10 bodova**

**ODGOVOR „E“ : 0 bodova**

**OSTALO : -2 boda**

M.1. Kada bismo nacrtali sve osi simetrija koje imaju slova ispod napisane riječi, koliko bi ih bilo?

**A T O M**

<b>A.</b> 6	<b>B.</b> 5	<b>C.</b> 4	<b>D.</b> 3	<b>E.</b> ne želimo odgovoriti na pitanje
----------------	----------------	----------------	----------------	---

M.2. U vreći se nalaze kuglice. Na svakoj kuglici napisan je jedan prost broj manji od 50. Nakon što je Luka izvukao tri kuglice, zaključio je da Jakov, koji će izvlačiti nakon njega, ne može izvući tri kuglice kojima je zbroj 28. Koliki može biti zbroj triju Jakovljevih izvučenih kuglica?

<b>A.</b> 82	<b>B.</b> 38	<b>C.</b> 129	<b>D.</b> 91	<b>E.</b> ne želimo odgovoriti na pitanje
-----------------	-----------------	------------------	-----------------	---

M.3. Ako 2 montera za 2 sata sastave 2 ormara, koliko bi vremena trebalo (ako rade istim tempom) trojici montera za sastavljanje 3 ormara?

<b>A.</b> 2 sata	<b>B.</b> 3 sata	<b>C.</b> 6 sati	<b>D.</b> ništa od navedenoga	<b>E.</b> ne želimo odgovoriti na pitanje
---------------------	---------------------	---------------------	----------------------------------	---

**TOČAN ODGOVOR: 20 bodova**

**ODGOVOR „E“ : 0 bodova**

**OSTALO : -4 boda**

M.4. Na stranama igraće kocke nalaze se točkice raspoređene tako da je zbroj broja točkica na nasuprotnim stranama kocke uvijek 7. Od 27 igračih kockica Ivana je na stolu složila jednu veću kocku. Kada je zbrojila sve točkice koje se pritom vide, koji je najmanji broj mogla dobiti?



<b>A.</b> 18	<b>B.</b> 53	<b>C.</b> 69	<b>D.</b> ništa od navedenoga	<b>E.</b> ne želimo odgovoriti na pitanje
-----------------	-----------------	-----------------	----------------------------------	---

M.5. Kolika je veličina kuta između dijagonala  $\overline{A_1A_4}$  i  $\overline{A_4A_6}$  pravilnog  $n$ -terokuta  $A_1A_2 \dots A_n$  ?

<b>A.</b> $180^\circ \cdot \left(1 - \frac{5}{2n}\right)$	<b>B.</b> $180^\circ \cdot \left(1 - \frac{2}{n}\right)$	<b>C.</b> $180^\circ \cdot \left(1 - \frac{3}{n}\right)$	<b>D.</b> $180^\circ \cdot \left(1 - \frac{5}{n}\right)$	<b>E.</b> ne želimo odgovoriti na pitanje
--	---	---	---	---

M.6. Palindrom je broj koji se jednako čita slijeva i zdesna (npr. 12321). Koliki je zbroj dvadeset najmanjih četveroznamenkastih palindroma?

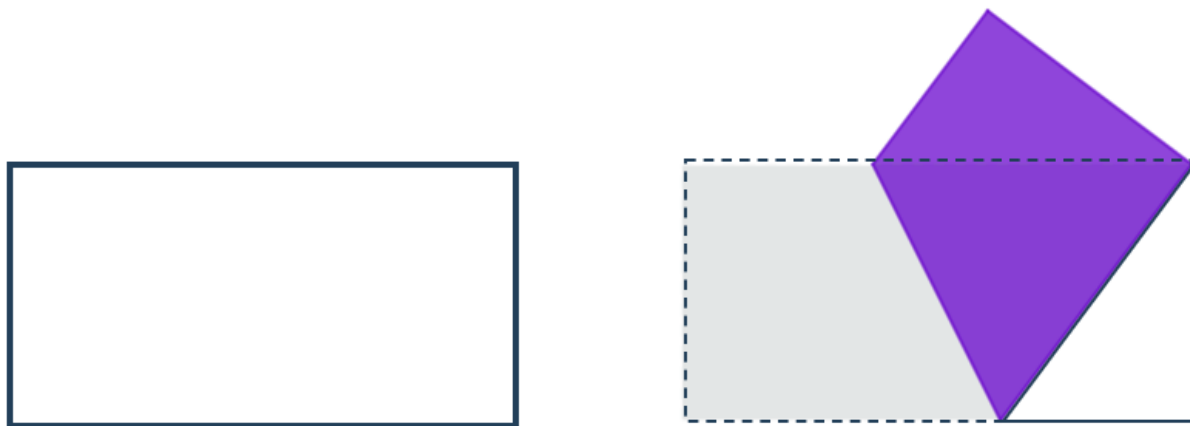
<b>A.</b> 39 930	<b>B.</b> 31 110	<b>C.</b> 29 200	<b>D.</b> ništa od navedenoga	<b>E.</b> ne želimo odgovoriti na pitanje
---------------------	---------------------	---------------------	----------------------------------	---

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

M.7. Koliko cijelih brojeva zadovoljava nejednadžbu  $||x| - 1| - 2| < 100$  ?

<b>A.</b> 206	<b>B.</b> 103	<b>C.</b> 205	<b>D.</b> ništa od navedenoga	<b>E.</b> ne želimo odgovoriti na pitanje
------------------	------------------	------------------	----------------------------------	---

M.8. Anita je od papira koji je s jedne strane bijele, a s druge ljubičaste boje izrezala pravokutnik kojem je širina dvostruko veće od duljine. Potom je jedan vrh pravokutnika presavinula tako da dođe u nasuprotni vrh (kao na slici). Kako se odnose površine ljubičastog i bijelog dijela presavijenog papira na slici desno?



<b>A.</b> 7 : 3	<b>B.</b> 8 : 3	<b>C.</b> 8 : 5	<b>D.</b> ništa od navedenoga	<b>E.</b> ne želimo odgovoriti na pitanje
--------------------	--------------------	--------------------	----------------------------------	---

M.9. Jura već neko vrijeme odgađa pospremanje sobe, pranje auta i rezanje živice u dvorištu. Usto, rado bi posjetio baku i otišao do najboljeg prijatelja. Odlučio je da će u subotu nakon ručka napraviti jedan posao, obaviti jednu posjetu, ali i pogledati omiljeni film na televiziji. Preostalo je samo da, nakon što odabere posao i posjetu, isplanira i kojim će redoslijedom sve napraviti. Na koliko načina Jura može isplanirati subotnje popodne?

<b>A.</b> 6	<b>B.</b> 12	<b>C.</b> 20	<b>D.</b> 36	<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>
----------------------------------	-------------------------------	-------------------------

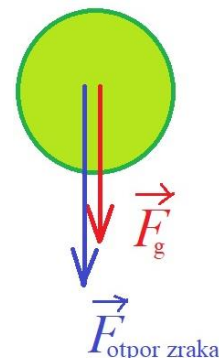
F.1. Zemlja i Mjesec privlače se gravitacijskom silom. Tko na koga djeluje većom silom: Zemlja na Mjesec ili Mjesec na Zemlju? Tko pri tom djelovanju ima veću akceleraciju, Zemlja ili Mjesec?

<b>A.</b> Zemlja na Mjesec; Mjesec	<b>B.</b> Mjesec na Zemlju; Zemlja	<b>C.</b> sile su iste; Zemlja	<b>D.</b> sile su iste; Mjesec	<b>E.</b> ne želimo odgovoriti na pitanje
--	--	--------------------------------------	--------------------------------------	---

F.2. Promatramo padobranca koji se otvorenim padobranom spušta kroz zrak stalnom brzinom. Koja je tvrdnja za mehaničku energiju padobranca točna?

<b>A.</b> potencijalna energija pretvara se u kinetičku	<b>B.</b> zbroj kinetičke i potencijalne energije raste	<b>C.</b> zbroj kinetičke i potencijalne energije smanjuje se	<b>D.</b> potencijalna energija ne mijenja se jer je $v = \text{konst.}$	<b>E.</b> ne želimo odgovoriti na pitanje
--	--	--	---	---

F.3. Na slici su prikazane sve sile koje djeluju na tijelo u zraku (gravitacijska sila  $\vec{F}_g$  i sila otpora zraka  $\vec{F}_{\text{otpora zraka}}$ ). U kojem smjeru i kakvim gibanjem se giba tijelo?



<b>A.</b> ↑, ubrzano	<b>B.</b> ↑, usporeno	<b>C.</b> ↓, ubrzano	<b>D.</b> ↓, usporeno	<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. Protočni bojler za vodu u kuhinji grije vodu kad otvorimo pipu i voda istječe. Voda koja ulazi u bojler ima temperaturu  $18 \text{ }^\circ\text{C}$ . Želimo da protok bude takav da svakih 10 sekundi istiche 0,5 litara vode temperature  $40 \text{ }^\circ\text{C}$ . Kolika mora biti minimalna snaga grijača bojlera da to bude moguće? Specifični toplinski kapacitet vode iznosi  $4200 \text{ J/(kgK)}$ .

<b>A.</b> 2310 W	<b>B.</b> 4620 W	<b>C.</b> 6930 W	<b>D.</b> 9240 W	<b>E.</b> ne želimo odgovoriti na pitanje
---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---

F.5. Kamion lagano usporava te prijeđe 160 m za 20 s do konačne brzine  $4 \text{ m/s}$ . Kolika je pritom bila akceleracija kamiona?

<b>A.</b> $-0,4 \text{ m/s}^2$	<b>B.</b> $0,4 \text{ m/s}^2$	<b>C.</b> $-0,2 \text{ m/s}^2$	<b>D.</b> $0,2 \text{ m/s}^2$	<b>E.</b> ne želimo odgovoriti na pitanje
-----------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	----------------------------------	---

F.6. Kada ormarić mase 30 kg guramo po parketu u dvorani silom iznosa 60 N u vodoravnom smjeru, on se giba konstantnom brzinom 1,5 m/s. U jednom trenutku povećamo silu na 80 N i guramo u istom smjeru kao i prije. Koliku će brzinu postići ormarić nakon 4 sekunde guranja silom 80 N?

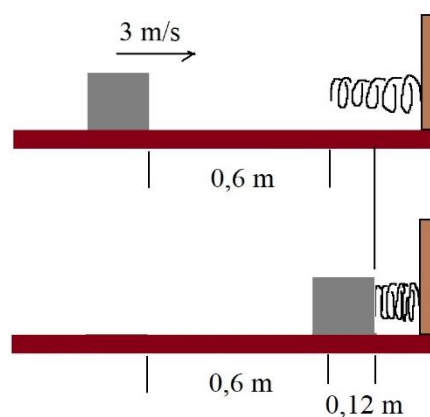
<b>A.</b> 20,17 m/s	<b>B.</b> 12,17 m/s	<b>C.</b> 9,5 m/s	<b>D.</b> 4,17 m/s	<b>E.</b> ne želimo odgovoriti na pitanje
------------------------	------------------------	----------------------	-----------------------	---

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

F.7. Brod ima 2 motora. Ako svaki motor radi snagom 700 kW, brod postiže brzinu 50 km/h. Izračunajte kolikom silom djeluju oba motora zajedno na brod pri brzini 50 km/h.

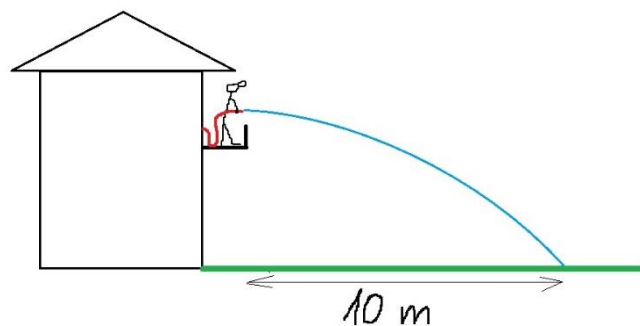
<b>A.</b> 25200 N	<b>B.</b> 50400 N	<b>C.</b> 75600 N	<b>D.</b> 100800 N	<b>E.</b> ne želimo odgovoriti na pitanje
----------------------	----------------------	----------------------	-----------------------	---

F.8. Nela je mjerila koeficijent trenja između drvenog sanduka mase 50 kg i poda. Prilikom mjerenja Nela je prvo pogurala drveni sanduk tako da klizi po podu. Zatim je sanduk zaustavljala pomoću elastične opruge koeficijenta elastičnosti 20 000 N/m. Opruga je prije dodira sa sandukom bila nenapregnuta. U jednom takvom mjerenju Nela je gurnula sanduk tako da je u položaju kao na slici (0,6 m od opruge) sanduk imao brzinu 3 m/s, a nakon dodira s oprugom sanduk se zaustavio kad se opruga skratila za 12 cm. Masa je opruge zanemariva. Koliki je faktor trenja između sanduka i poda?



<b>A.</b> 0,113	<b>B.</b> 0,225	<b>C.</b> 0,452	<b>D.</b> 0,751	<b>E.</b> ne želimo odgovoriti na pitanje
--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	---

F.9. Marko se nalazi na balkonu svoje kuće i drži u ruci gumenu cijev spojenu na slavinu u kuhinji. Marko je otvorio slavinu, otvor gumene cijevi usmjerio je horizontalno i uspio zalijevati biljku u dvorištu. Protok vode kroz otvor cijevi iznosio je 0,5 litara u sekundi. Biljka je bila udaljena 10 m od podnožja balkona, a otvor cijevi se nalazio na visini 5 m iznad tla. Koliki je bio promjer otvora gumene cijevi?



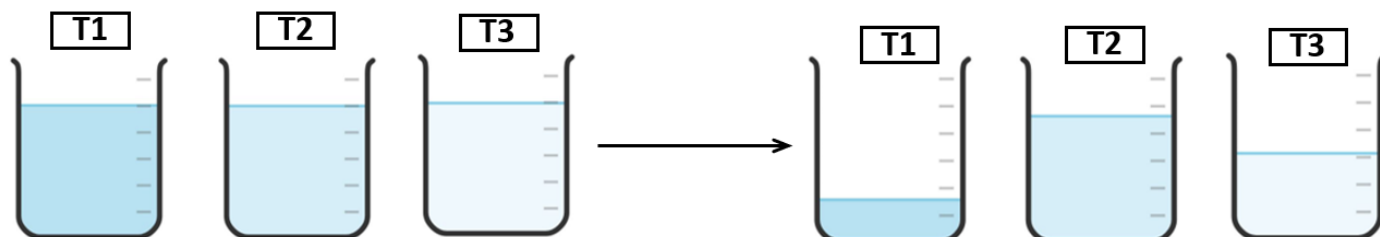
<b>A.</b> 1,99 mm	<b>B.</b> 3,99 mm	<b>C.</b> 7,98 mm	<b>D.</b> 15,96 mm	<b>E.</b> ne želimo odgovoriti na pitanje
----------------------	----------------------	----------------------	-----------------------	---

# KEMIJA

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

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

K.1. U tri se laboratorijske čaše nalaze jednaki volumeni tekućina T1, T2 i T3. Nakon 24 sata stajanja razina se tekućina smanjila.



Koji niz ispravno prikazuje poredak tekućina prema porastu vrelišta, od najnižeg prema najvišem?

<b>A.</b> T1, T2, T3	<b>B.</b> T2, T3, T1	<b>C.</b> T1, T3, T2	<b>D.</b> T2, T1, T3	<b>E.</b> ne želimo odgovoriti na pitanje.
-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	--

K.2. Slike prikazuju slojeve vode različitih temperatura u jezeru tijekom različitih godišnjih doba. Na kojem su crtežu točno prikazani porast temperature i gustoće vode u jezeru u ljetnim i zimskim uvjetima?

*Napomena: Smjer strelice na slici pokazuje porast gustoće i temperature vode, od manje vrijednosti prema većoj!*

<p><b>A.</b></p>	<p><b>B.</b></p>	<p><b>E.</b> ne želimo odgovoriti na pitanje</p>
<p><b>C.</b></p>	<p><b>D.</b></p>	

K.3. U kojoj se od navedenih promjena među česticama kidaju vodikove veze?

A. $\text{CO}_2(\text{s}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$
B. $\text{C}(\text{s})_{\text{dijamant}} \rightarrow \text{C}(\text{s})_{\text{grafit}}$
C. $\text{NaOH}(\text{s}) \rightarrow \text{Na}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$
D. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\ell) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{g})$
E. ne želimo odgovoriti na pitanje

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

K.4. Formula molekule karboksilne kiseline koja se koristi u proizvodnji najlona je  $(\text{CH}_2)_n(\text{CO}_2\text{H})_2$ . Analizom uzorka te kiseline mase 10,0 g određena je ukupna masa ugljika 4,93 g. Koliki je broj  $n$  u formuli te karboksilne kiseline?

A. 2	B. 4	C. 6	D. 8	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
---------	---------	---------	---------	------------------------------------

K.5. U laboratorijskoj se čaši nalazi 200 g otopine masenog udjela natrijeva klorida 15 %. Otopina se zagrijava tako da svake minute ispari po 5 g vode.

Koliko je minuta potrebno zagrijavati otopinu kako bi maseni udio soli u otopini bio 20 % ?

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

K.6. Koliko subatomske čestice sadrži 0,1 mol amonijevih iona,  $\text{NH}_4^+$  ( $^{14}\text{N}$ ,  $^1\text{H}$ )?

A. $1,69 \times 10^{24}$	B. $1,69 \times 10^{25}$	C. $1,75 \times 10^{24}$	D. $1,75 \times 10^{25}$	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	------------------------------------

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

K.7. Za koju je od navedenih čestica točno naveden ukupan broj veznih i neveznih elektronskih parova na središnjem atomu u Lewisovim strukturnim formulama iona?

hipokloritni ion,  $\text{ClO}^-$ ; kloritni ion  $\text{ClO}_2^-$ ; kloratni ion  $\text{ClO}_3^-$ ; perkloratni ion  $\text{ClO}_4^-$

A. <b>hipokloritni ion</b>	B. <b>kloritni ion</b>	C. <b>kloratni ion</b>	D. <b>perkloratni ion</b>	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
broj <b>veznih</b> elektronskih parova: 2	broj <b>veznih</b> elektronskih parova: 4	broj <b>veznih</b> elektronskih parova: 5	broj <b>veznih</b> elektronskih parova: 6	
broj <b>neveznih</b> elektronskih parova: 6	broj <b>neveznih</b> elektronskih parova: 1	broj <b>neveznih</b> elektronskih parova: 1	broj <b>neveznih</b> elektronskih parova: 0	

K.8. U plinskom se cilindru volumena 53,0 litre nalazi plinoviti dušik pri temperaturi od 26 °C i tlaku 2533,125 kPa. Koliku je masu neona potrebno dodati u cilindar kako bi ukupni tlak bio tri puta veći, a da pritom ne dođe do promjene temperature?

A.	B.	C.	D.	E.
1,08 kg	1,51 kg	2,18 kg	3,31 kg	ne želimo odgovoriti na pitanje

K.9. Termitna smjesa praškastog željezova(III) oksida i aluminija koristi se za zavarivanje tračnica vlakova ili tramvaja. Reakcijom ovih tvari nastaju željezo i aluminijev oksid i oslobađa se velika količina energije. Kolika je masa preostalog reaktanta u reakciji 200 g željezova(III) oksida i 100 g aluminija?

A.	B.	C.	D.	E.
32,4 g	33,8 g	49,9 g	66,2 g	ne želimo odgovoriti na pitanje



**M – F – K**

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

M-F-K. U cilindričnu posudu s glatkim, ravnim dnom i pomičnim klipom stavljeno je 100 g sumporne kiseline i 25 g elementarnog aluminija te dolazi do reakcije u kojoj nastaju plinoviti vodik i sol aluminijev sulfat. Dno posude položeno je na glatko dno bazena na dubinu 2 m tako da je klip okrenut prema gore. Koliki je uzgon na posudu nakon završetka kemijske reakcije?

(autor zadatka: Jakov Budić)

<b>A.</b> 0 N	<b>B.</b> 3 N	<b>C.</b> 7 N	<b>D.</b> 13 N	<b>E.</b> ne želimo odgovoriti na pitanje
------------------	------------------	------------------	-------------------	---