



## Proljetno kolo 2021./2022.

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-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  
 Marijana Bastić, profesorica kemije i biologije

Recenzenti:

Luka Milačić, student PMF matematika  
 Jakov Budić, student PMF fizika  
 Lea Komočar, studentica PMF kemija

[www.matzelcic.com.hr](http://www.matzelcic.com.hr)

## MATEMATIKA

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

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

<b>A.</b> $\pm x$	<b>B.</b> $x$	<b>C.</b> $x$ i $-x$	<b>D.</b> $ x $	<b>E.</b> ne želimo odgovoriti na pitanje
----------------------	------------------	-------------------------	--------------------	---

M.2. Ako je  $2x - y = 3$  i  $x = -4y + 1$  koliko je  $x + y$ ?

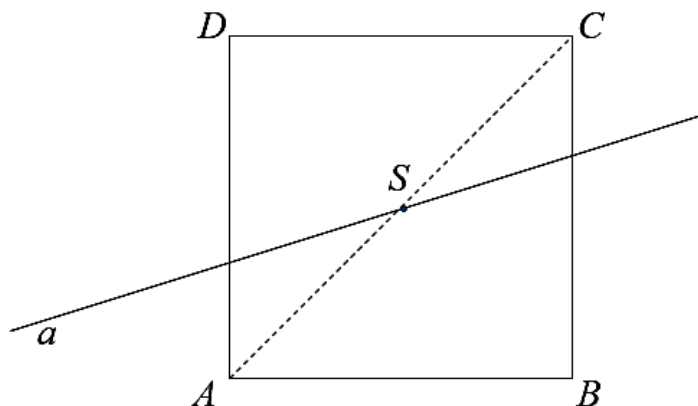
<b>A.</b> 4	<b>B.</b> $\frac{14}{9}$	<b>C.</b> $\frac{4}{3}$	<b>D.</b> ništa od navedenoga	<b>E.</b> ne želimo odgovoriti na pitanje
----------------	-----------------------------	----------------------------	----------------------------------	---

M.3. Koliko je  $10^n + 10^n \cdot 10$ ?

<b>A.</b> $11 \cdot 10^n$	<b>B.</b> $10^{2n+1}$	<b>C.</b> $10^{n^2+1}$	<b>D.</b> ništa od navedenoga	<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. Točka  $S$  sjecište je dijagonala kvadrata  $ABCD$ . Pravac  $a$  siječe dužinu  $\overline{AD}$  u točki  $M$ , a dužinu  $\overline{BC}$  u točki  $N$ . Što od navedenoga možemo zaključiti za trokute  $\triangle SNC$  i  $\triangle SMA$  bez doctavanja dodatnih dužina ili pravaca?

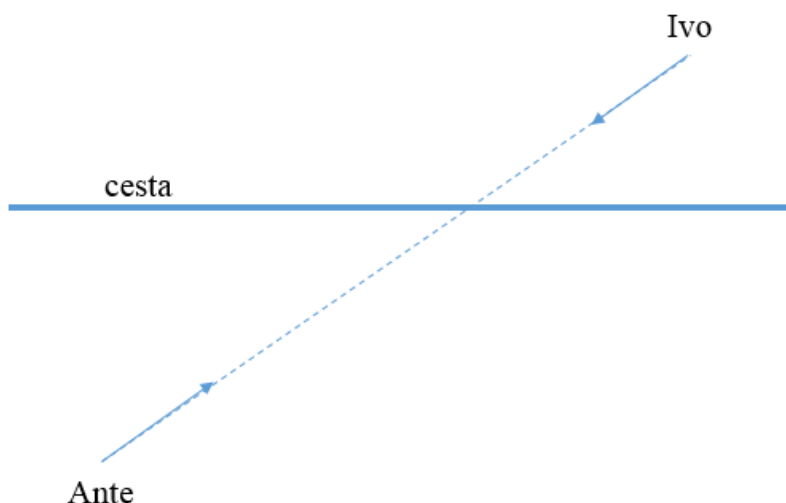


<b>A.</b> sukladni su po SSS	<b>B.</b> sukladni su po SKS	<b>C.</b> sukladni su po KSK	<b>D.</b> ništa od navedenoga	<b>E.</b> ne želimo odgovoriti na pitanje
---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	----------------------------------	---

M.5. 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?

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

M.6. Ante i Ivo nalaze se sa suprotnih strana ceste na međusobnoj udaljenosti od 20 m. Ivina udaljenost od ceste je 3 m, a Antina 2 m više. Oni su krenuli jedan prema drugome i susrest će se na cesti. Za koliko je Antin put duži od Ivina?



<b>A.</b> 5 m	<b>B.</b> 7,5 m	<b>C.</b> 2,5 m	<b>D.</b> nije moguće odrediti	<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>
---------------------------------	-------------------------------	---------------------------

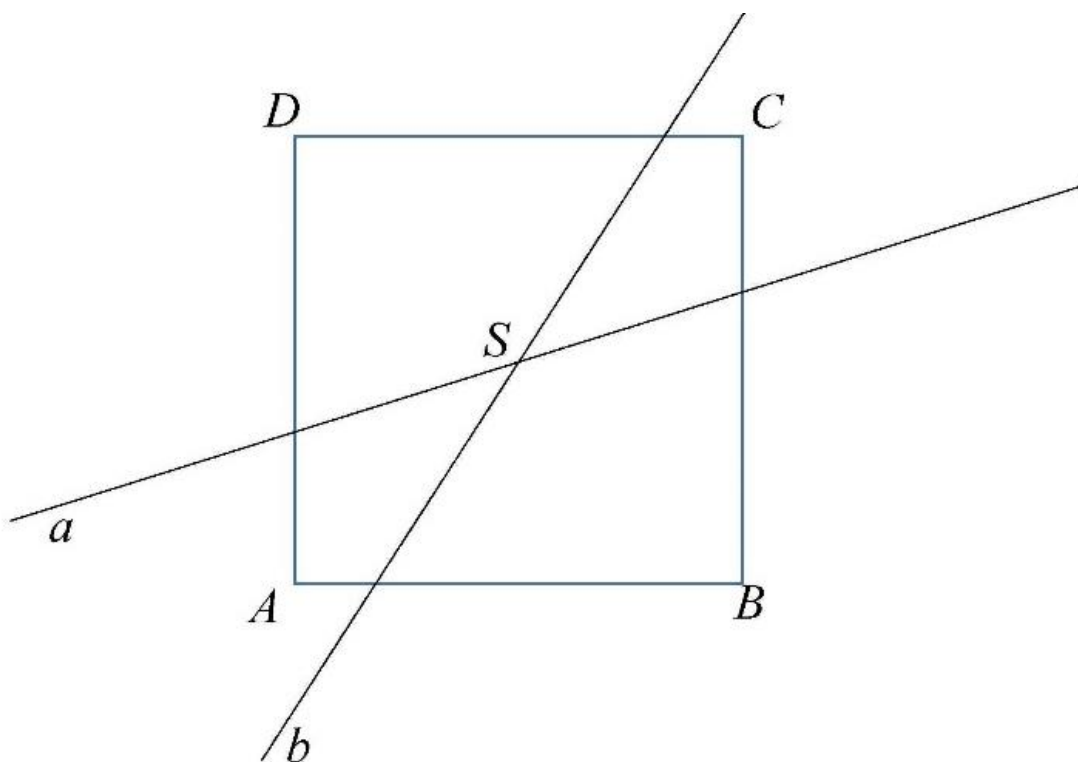
M.7. Ako su  $a$  i  $b$  realni brojevi različiti od nule za koje vrijedi  $\frac{(a+b)^2}{ab} = 5$ , koliko je  $\frac{(a-b)^2}{ab}$  ?

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

M.8. Ribarska brodica krenula je u 9:00 s našeg najudaljenijeg otoka Palagruže sjeveroistočno prema otoku Lastovu. Nakon 48 km vožnje do Lastova, brodica je krenula sjeverozapadno vozeći 72 km do Komize, zatim 80 km jugozapadno prema otvorenom moru, pa 50 km jugoistočno. Brodica je cijelo vrijeme vozila stalnom brzinom od 50 km/h. U tom trenutku ugledali su u daljini svjetionik s Palagruže i sjetili se da se moraju vratiti do 14:40. Kojom najmanjom brzinom trebaju voziti prema Palagruži da bi stigli na vrijeme?

<b>A.</b> više od 50 km/h i manje od 55 km/h	<b>B.</b> više od 55 km/h i manje od 60 km/h	<b>C.</b> više od 60 km/h i manje od 70 km/h	<b>D.</b> više od 70 km/h	<b>E.</b> ne želimo odgovoriti na pitanje
--	--	--	------------------------------	---

M.9. Točka  $S$  sjecište je dijagonala kvadrata  $ABCD$ . Pravac  $a$  siječe dužinu  $\overline{AD}$  u točki  $M$ , a pravac  $b$  siječe dužinu  $\overline{AB}$  u točki  $N$ . Ako je stranica kvadrata  $ABCD$  tri puta dulja od  $|MA| + |AN|$ , kako se odnosi površina četverokuta  $MANS$  u odnosu na površinu kvadrata  $ABCD$ ?



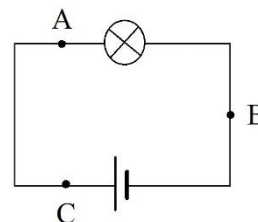
<b>A.</b> 1 : 9	<b>B.</b> 1 : 12	<b>C.</b> 1 : 6	<b>D.</b> nije moguće odrediti	<b>E.</b> ne želimo odgovoriti na pitanje
--------------------	---------------------	--------------------	-----------------------------------	---

# 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. Što možemo reći o električnoj struji u strujnom krugu prikazanom na slici?



<b>A.</b> najveća je u točki A	<b>B.</b> najveća je u točki B	<b>C.</b> najveća je u točki C	<b>D.</b> kroz sve točke teče ista el. struja	<b>E.</b> ne želimo odgovoriti na pitanje
-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	--	---

F.2. Predmet ubrzava po glatkoj vodoravnoj podlozi pod utjecajem vodoravne sile iznosa 50 N. Sila trenja zanemariva je. U nekom trenutku na predmet počne djelovati još jedna sila od 50 N tako da se sile poništavaju. Od tog trenutka predmet

<b>A.</b> miruje	<b>B.</b> usporava do mirovanja	<b>C.</b> nastavlja se gibati stalnom brzinom	<b>D.</b> stane i počne ubrzavati u smjeru druge sile	<b>E.</b> ne želimo odgovoriti na pitanje
------------------	---------------------------------	---	---	---

F.3. Obično ne primjećujemo djelovanje električne sile između predmeta koje svakodnevno koristimo (npr. između mobitela i kalkulatora). To je tako zbog toga što:

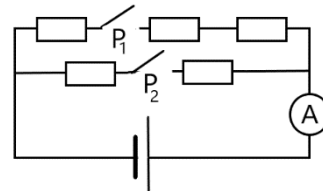
<b>A.</b> električna je sila najslabija sila u prirodi	<b>B.</b> električna je sila posljedica djelovanja vrlo malih čestica	<b>C.</b> električna je sila nevidljiva	<b>D.</b> većina predmeta sadrži jednake količine pozitivnog i negativnog naboja	<b>E.</b> ne želimo odgovoriti na pitanje
--	---	---	--	---

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

F.4. U posudi se nalazi 2,5 decilitra vode. U vodu je uronjen električni grijač otpora  $6 \Omega$  kojim teče električna struja od 4 A. Za jednu je minutu temperatura vode porasla od  $25 \text{ }^\circ\text{C}$  do  $30 \text{ }^\circ\text{C}$ . Koliki je postotak energije pritom zagrijavanju vode prešao na posudu i okolinu? Specifični toplinski kapacitet vode je  $4200 \text{ J/(kgK)}$ , a gustoća vode  $1000 \text{ kg/m}^3$ .

<b>A.</b> 91,14 %	<b>B.</b> 8,85 %	<b>C.</b> 81,14 %	<b>D.</b> 18,86 %	<b>E.</b> ne želimo odgovoriti na pitanje
----------------------	---------------------	----------------------	----------------------	---

F.5. U električnom strujnom krugu spojeno je 5 jednakih otpornika, svaki otpora  $4 \Omega$ , kao što je prikazano na slici. Prekidači  $P_1$  i  $P_2$  mogu biti otvoreni ili zatvoreni. Razmotrite u kojoj će kombinaciji otvorenosti i/ili zatvorenosti prekidača ampermetar A pokazivati najveću električnu struju i odredite iznos električne struje u tom slučaju. Napon izvora je 24 V.



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

F.6. Triatlon se sastoji od plivanja 1 500 m, vožnje biciklom 40 km i trčanja. Pobjednik je utrku završio za 1 sat 56 minuta i 40 sekundi. Plivao je brzinom 1,5 m/s, bicikl je vozio brzinom 36 km/h i trčao je brzinom 5 m/s. Kolika je bila duljina dionice koju je atletičar trčao?

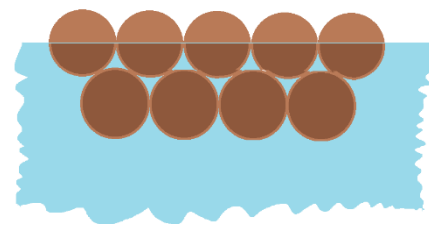
<b>A.</b>	<b>B.</b>	<b>C.</b>	<b>D.</b>	<b>E.</b> ne želimo odgovoriti na pitanje
11 km	10 km	9 km	8 km	

**TOČAN ODGOVOR: 30 bodova**

**ODGOVOR „E“ : 0 bodova**

**OSTALO : -6 bodova**

F.7. Splav je sastavljena od 9 jednakih drvenih balvana povezanih kao na slici. Dok je splav neopterećena, uronjena je u vodu točno do polovine gornjeg reda balvana. Najveća masa tereta koji možemo staviti na splav tako da teret još uvijek ostane suh iznosi 707 kg. Koliki je volumen jednog balvana?



<b>A.</b>	<b>B.</b>	<b>C.</b>	<b>D.</b>	<b>E.</b> ne želimo odgovoriti na pitanje
0,432 m <sup>3</sup>	0,413 m <sup>3</sup>	0,392 m <sup>3</sup>	0,283 m <sup>3</sup>	

F.8. Tin i Luka krenuli su istovremeno trčeći od mjesta A prema mjestu B. Tin je trčao brzinom 3 m/s, a Luka brzinom 4 m/s? Od mjesta B prema mjestu A biciklom je krenula Marta vozeći istom cestom brzinom 8 m/s. Koliki je razmak između položaja na kojima je Marta sreća Luku i Tina? Udaljenost je između mjesta A i B 3 km.

<b>A.</b>	<b>B.</b>	<b>C.</b>	<b>D.</b>	<b>E.</b> ne želimo odgovoriti na pitanje
428,6	181,8 m	375 m	250 m	

F.9. Mia je mjerila silu pomoću dinamometra. Kad je na dinamometar objesila uteg od 1,6 kg, duljina elastične opruge dinamometra iznosila je 36 cm, a kad je objesila na dinamometar uteg od 1 kg, duljina je elastične opruge bila 27 cm. Kolika je duljina opruge dinamometra kad je neopterećena?

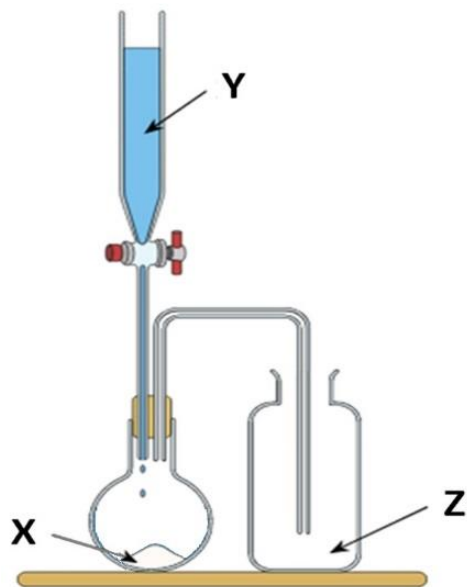
<b>A.</b>	<b>B.</b>	<b>C.</b>	<b>D.</b>	<b>E.</b> ne želimo odgovoriti na pitanje
12 cm	11 cm	10 cm	9 cm	

**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. Koja je tvrdnja točan zaključak o pokusu koji prikazuje slika?



A. ako je tvar X kalcijev karbonat, tvar Y sumporna kiselina, tvar Z bit će plin koji će zamutiti bistru otopinu kalcijeve lužine

B. ako je tvar X živo vapno, tvar Y klorovodična kiselina, tvar Z bit će plin žutozelene boje, gustoće veće od zraka

C. ako je tvar X soda bikarbona, tvar Y voda, tvar Z bit će bezbojan plin kojeg biljke iskorištavaju u procesu fotosinteze

D. ako je tvar X natrijev klorid, tvar Y sumporna kiselina, tvar Z bit će plin zbog kojeg će crveni lakmus papir poplaviti

E. ne želimo odgovoriti na pitanje

K.2. U kojima od navedenih parova kemijskih reakcija, uz ostale tvari, kao produkt nastaje voda?

A. gorenje ugljikova monoksida i pireoliza živina(II) oksida	B. oksidacija sumporova dioksida i sinteza bakrova(II) klorida iz elementarnih tvari	C. reakcija alkoholnog vrenja i dobivanje gašenog vapna iz živog vapna	D. reakcija kalcijeve lužine s ugljikovim dioksidom i neutralizacija mravlje kiseline s kalijevom lužinom	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
--	--	--	---	------------------------------------

K.3. U tablici su navedene molekulske formule različitih organskih spojeva. Za koji je od navedenih spojeva u empirijskoj formuli najmanji broj atoma kisika?

A. $C_4H_8O_6$	B. $C_6H_9O_6$	C. $C_9H_{24}O_6$	D. $C_{18}H_{36}O_6$	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
----------------	----------------	-------------------	----------------------	------------------------------------

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

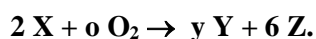
K.4. Natrijev askorbat oblik je sintetskog vitamina C koji je pogodan za konzumiranje u osoba osjetljiva želuca. Relativna je molekulska masa jedne formulske jedinice natrijeva askorbata 198. Maseni udio ugljika u ovom spoju je 36,37 %, vodika 3,56 %, kisika 48,51 %, a ostatak čini natrij. Odredite točnu formulu opisanog oblika vitamina C.

<b>A.</b>  C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> O <sub>3</sub> Na	<b>B.</b>  C <sub>6</sub> H <sub>7</sub> O <sub>6</sub> Na	<b>C.</b>  C <sub>7</sub> H <sub>6</sub> O <sub>7</sub> Na	<b>D.</b>  C <sub>12</sub> H <sub>14</sub> O <sub>12</sub> Na <sub>2</sub>	<b>E.</b> ne želimo odgovoriti na pitanje
--	--	--	--	---

K.5. Koji će od navedenih kemijskih vrsta imati isti broj elektrona kao kloridni ion?

<b>A.</b> atom argona  i sulfidni ion	<b>B.</b> fluoridni ion  i oksidni ion	<b>C.</b> natrijev ion  i kalijev ion	<b>D.</b> atom neona  i oksidni ion	<b>E.</b> ne želimo odgovoriti na pitanje
---	--	---	---	---

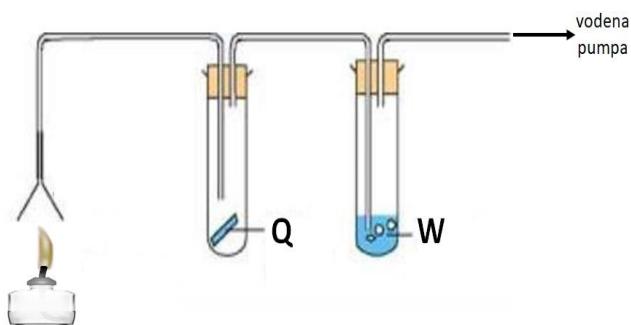
K.6. Nepotpuno gorenje ugljikovodika s četiri ugljikova atoma moguće je prikazati jednadžbom kemijske reakcije:



U kojem su nizu ispravno navedene kemijske formule tvari X i Y, te stehiometrijski brojevi o i y za prikazanu jednadžbu kemijske reakcije?

<b>A.</b> X: C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> Y: CO o: 4 y: 4	<b>B.</b> X: C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> Y: CO <sub>2</sub> o: 6 y: 4	<b>C.</b> X: C <sub>4</sub> H <sub>6</sub> Y: CO o: 7 y: 8	<b>D.</b> X: C <sub>4</sub> H <sub>6</sub> Y: CO <sub>2</sub> o: 7 y: 11	<b>E.</b> ne želimo odgovoriti na pitanje
--	---	--	--	---

K.7. Slika prikazuje aparaturu u kojoj su dokazivani produkti potpunog gorenja organskog spoja koji se nalazi u špiritnoj grijalici.



Poznato je da je tvar **Q** ionski spoj čiji kation nabojnog broja +2 ima zbroj protona i elektrona 52. Anion spoja **Q** nastaje ionizacijom solne kiseline.

Spoj **Q** u prikazanom pokusu mijenja boju iz plave u ružičastu stvarajući hidrat relativne molekulske mase 237,95, a bezbojna se prozirna otopina tvari **W** tijekom pokusa zamuti.

U kojem je nizu ispravno navedena kemijska formula hidrata tvari **Q** i jednadžba kemijske reakcije otopine tvari **W** s jednim od produkata gorenja organskog spoja?

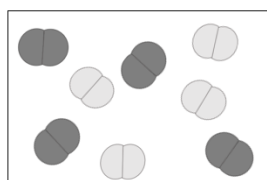
<b>A. Q:</b> $\text{CoCl}_2 \times 2\text{H}_2\text{O}$	$\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$
<b>B. Q:</b> $\text{CoCl}_2 \times 6\text{H}_2\text{O}$	$\text{CO}_2 + \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
<b>C. Q:</b> $\text{CuSO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$	$\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$
<b>D. Q:</b> $\text{CuSO}_4 \times 6\text{H}_2\text{O}$	$\text{CO}_2 + \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
<b>E.</b> ne želimo odgovoriti na pitanje	

K.8. 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?

<b>A.</b> 1,32 g	<b>B.</b> 2,23 g	<b>C.</b> 3,37 g	<b>D.</b> 5,50 g	<b>E.</b> ne želimo odgovoriti na pitanje
---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---

K.9. 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?

<b>A.</b> 	<b>B.</b> 	<b>C.</b> 	<b>D.</b> 	<b>E.</b> 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 čaši mase 250 g nalazi se kalcijev karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ). Ako čašu guramo po stolu silom iznosa 5 N (paralelno sa stolom), čaša ubrzava akceleracijom iznosa  $2 \text{ m/s}^2$ . Faktor trenja između čaše i stola jest 0,3. Koliko se formulskih jedinki kalcijeva karbonata nalazi u čaši?

(Autor zadatka: Jakov Budić)

<b>A.</b> $4,51 \times 10^{24}$	<b>B.</b> $6,64 \times 10^{24}$	<b>C.</b> $1,24 \times 10^{25}$	<b>D.</b> $2,86 \times 10^{25}$	<b>E.</b> ne želimo odgovoriti na pitanje
------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	---