Zimsko kolo 2021./2022.

ŠKOLA	
BROJ EKIPE	
RAZRED	**8.**

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
Marijana Bastić, profesorica kemije i biologije

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. Koji ćemo od navedenih brojeva dobiti kada 0.000000000003745 zapišemo u znanstvenom zapisu?

A.	**B.**	**C.**	**D.**	**E.**
$0{,}3745 \cdot 10^{-11}$	$3{,}745 \cdot 10^{-11}$	$3{,}745 \cdot 10^{-12}$	$3{,}745 \cdot 10^{-13}$	ne želimo odgovoriti na pitanje

M.2. Koliki je ostatak pri dijeljenju broja 123 456 789 101 112 131 415 s brojem 3?

A.	**B.**	**C.**	**D.**	**E.**
0	1	2	nije moguće odrediti	ne želimo odgovoriti na pitanje

M.3. Kolika je veličina kuta između najdulje i nakraće dijagonale iz istog vrha pravilnog osmerokuta?

A.	**B.**	**C.**	**D.**	**E.**
30°	45°	60°	nije moguće odrediti	ne želimo odgovoriti na pitanje

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

M.4. Koliki je zbroj prvih 1 000 znamenaka iza decimalne točke broja $\frac{24}{13}$?

A.	**B.**	**C.**	**D.**	**E.**
4 819	4 500	4 482	4 501	ne želimo odgovoriti na pitanje

M.5. Dobit poduzeća „Tata Mata“ u prvom tromjesečju ove godine bila je 145 250 kn, a u drugom 167 231 kn. Za koliko dobit poduzeća u posljednjem tromjesečju godine mora biti veća od dobiti u prvom tromjesečju da bi rast dobiti bio linearan?

A.	**B.**	**C.**	**D.**	**E.**
manje od 50 000 kn	između 50 000 kn i 60 000 kn	između 60 000 kn i 65 000 kn	više od 65 000 kn	ne želimo odgovoriti na pitanje

M.6. U prodavaonici „Auti“ istaknute su cijene novih automobila. Ako znamo da kupljeni automobili svake godine gube na vrijednosti određeni postotak, koji će od navedenih automobila nakon 5 godina imati najveću vrijednost?

automobil	cijena novog automobila u kn	postotak smanjenja vrijednosti automobila u godini dana
Munjeviti Jurić	105 210	19 %
Klara Ramirez	123 400	22 %
Jura Grom	98 900	20 %
Jasna Pouzdanić	97 580	18 %

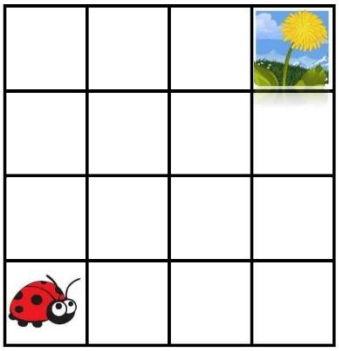
A.	**B.**	**C.**	**D.**	**E.**
Munjeviti Jurić	Klara Ramirez	Jura Grom	Jasna Pouzdanić	ne želimo odgovoriti na pitanje

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

M.7. Koliko postoji četveroznamenkastih brojeva djeljivih s 15 kojima su sve znamenke različite i iste parnosti?

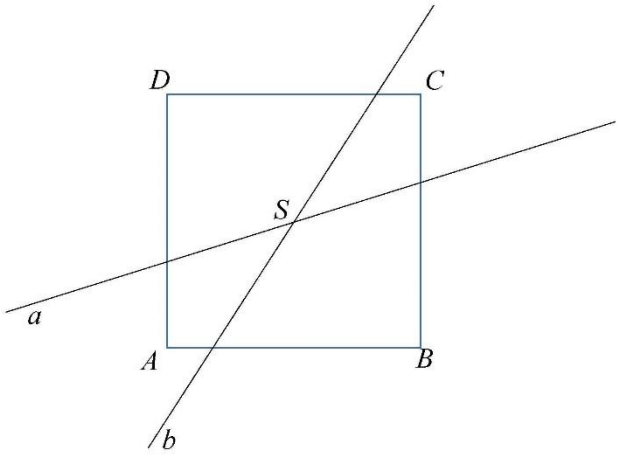
A.	**B**.	**C**.	**D**.	**E**.
manje od 10	12	18	više od 20	ne želimo odgovoriti na pitanje

M.8. Bubamara Mara želi doći na polje maslačka šećući se vodoravno i okomito po poljima. Koliko najkraćih putova za to postoji?



A.	**B**.	**C**.	**D**.	**E**.
manje od 15	više od 14 i manje od 20	više od 19 i manje od 25	više od 24	ne želimo odgovoriti na pitanje

M.9. Točka *S* središte je kvadrata *ABCD*. Pravac *a* siječe dužinu $\overline{AD}$ u točki *M*, a pravac *b* siječe dužinu $\overline{CD}$ u točki *N*. Ako je površina četverokuta *MSND* tri puta manja od površine kvadrata *ABCD*, kako se odnosi duljina stranice kvadrata *ABCD* u odnosu na $|MD|+|DN|$?.



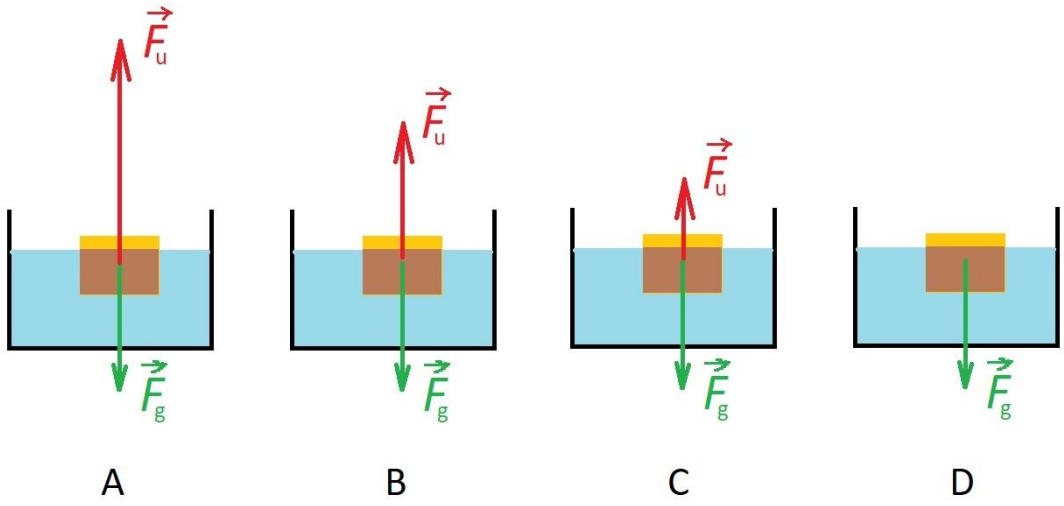
A.	**B**.	**C**.	**D**.	**E**.
2 : 3	3 : 4	4 : 5	nije moguće odrediti	ne želimo odgovoriti na pitanje

FIZIKA

Napomena: za gravitacijsko ubrzanje koristiti približnu vrijednost g = 10 m/s^2.

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

F.1. Komad drveta mirno pluta na površini vode tako da dio viri iznad površine vode, a ostatak je uronjen u vodu kao što je prikazano na crtežima. Na kojem su od crteža ispravno prikazani vektori sila koje djeluju na komad drveta? $\vec{F}_g$ je sila teža, a $\vec{F}_u$ je sila uzgona.



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

F.2. Marko je na raspolaganju imao dvije jednake staklene čaše. U jednu je ulio određenu masu vode, a u drugu je ulio isto toliku masu ulja. Temperatura ulja i vode bila je na početku ista. Zatim je neko vrijeme zagrijavao ulje i vodu pazeći pritom da i ulje i voda prime točno jednake količine topline. Neposredno nakon zagrijavanja izmjerio je konačne temperature ulja i vode t_u i t_v. Što vrijedi za konačne temperature ulja i vode t_u i t_v? Specifični toplinski kapacitet ulja iznosi 2180 J/(kgK), a specifični toplinski kapacitet vode iznosi 4190 J/(kgK).

A.	**B.**	**C.**	**D.**	**E.**
$t_u > t_v$	$t_u = t_v$	$t_u < t_v$	t_u i t_v manje su od početne temperature	ne želimo odgovoriti na pitanje

F.3. Kad slavimo rođendan, balone trljamo krpicom, a oni se naelektriziraju pa prianjaju uza zid zbog djelovanja elektrostatske sile između balona i zida. Utvrđeno je da se balon naelektrizira negativnim nabojem kad ga natrljamo krpicom. Pritom je balon:

A.	**B.**	**C.**	**D.**	**E.**
primio protone	primio elektrone	otpustio protone	otpustio elektrone	ne želimo odgovoriti na pitanje

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

F.4. Obitelj Fizić kroz mjesec dana je potrošila 324 grama aluminijske folije za domaćinstvo. Debljina aluminijske folije iznosi 20 μm, a širina 30 cm. Koliku je duljinu aluminijske folije obitelj Fizić potrošila? Gustoća aluminija iznosi 2 700 kg/m^3.

A.	**B**.	**C**.	**D**.	**E**.
2000 m	200 m	20 m	2 m	ne želimo odgovoriti na pitanje

F.5. Kad je drveni okrugli stup postavljen uspravno on tlači podlogu tlakom od 24000 Pa. Kolika je visina toga stupa? Gustoća drveta od kojeg je stup napravljen iznosi 800 kg/m^3.

A.	**B**.	**C**.	**D**.	**E**.
0,3 m	3 m	30 m	300 m	ne želimo odgovoriti na pitanje

F.6. Tri mrava guraju po tlu list koji je pao s drveta. Dva mrava guraju slijeva nadesno silama F_1 = 0,07 N i F_2 = 0,04 N, a treći mrav s druge strane gura silom 0,09 N nalijevo. Koliki je iznos sile trenja između lista i podloge ako se list pomiče cijelo vrijeme jednakom brzinom?

A.	**B**.	**C**.	**D**.	**E**.
0,2 N	0,11 N	0,09 N	0,02 N	ne želimo odgovoriti na pitanje

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

F.7. Prosječna gustoća čovjeka iznosi 950 kg/m^3 (prosječna gustoća računata je sa zrakom u plućima). Prsluci za spašavanje rade se od pjenaste plastike gustoće 580 kg/m^3. Koliki se minimalni volumen pjenaste plastike mora upotrijebiti pri izradi prsluka da bi iznad površine mora bilo barem 20 % obujma čovjeka mase 80 kg dok koristi prsluk? Gustoća morske vode je 1020 kg/m^3.

A.	**B**.	**C**.	**D**.	**E**.
0,0156 m^3	0,0265 m^3	0,0256 m^3	0,0305 m^3	ne želimo odgovoriti na pitanje

F.8. Fran je stalnom brzinom vukao po snijegu saonice mase 20 kg na kojima je sjedio Denis čija je masa 50 kg. Da bi saonice išle stalnom brzinom, Fran je morao vući silom 140 N. Malo kasnije Denisu se na saonicama pridružila i Mirta koja ima masu 40 kg. Kolikom je silom Fran morao vući saonice da bi Mirtu i Denisa zajedno i dalje vukao na saonicama stalnom brzinom?

A.	**B**.	**C**.	**D**.	**E**.
160 N	180 N	200 N	220 N	ne želimo odgovoriti na pitanje

F.9. Mia je pripremala vodu za kupanje. Miješala je vruću vodu temperature 70 °C i hladnu vodu temperature 15 °C da bi dobila 120 litara vode temperature 42 °C. Prilikom miješanja vruća voda otpušta toplinu, ali sva ta toplina ne prelazi na hladnu vodu nego 20 % topline prijeđe na okolinu. Koliko je vruće vode, a koliko hladne Mia pomiješala?

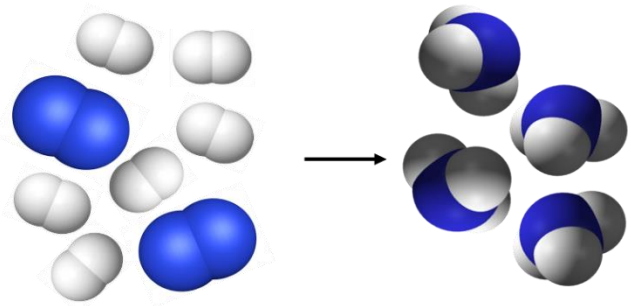
A.	**B**.	**C**.	**D**.	**E**.
65,6 L vruće i 54,4 L hladne	54,4 L vruće i 65,6 L hladne	61,1 L vruće i 58,9 L hladne	58,9 L vruće i 61,1 L hladne	ne želimo odgovoriti na pitanje

KEMIJA

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

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

K.1. Koja od jednadžbi kemijske reakcije odgovara jediničnoj kemijskoj pretvorbi prikazanoj čestičnim crtežom?



A. $N_2(g) + 3\ H_2(g) \rightarrow 2\ NH_3(g)$
B. $2\ N_2(g) + 6\ H_2(g) \rightarrow 4\ NH_3(g)$
C. $H_2(g) + 3\ N_2(g) \rightarrow 3\ NH_3(g)$
D. $2\ H_2(g) + 6\ N_2(g) \rightarrow 4\ HN_3(g)$
E. ne želimo odgovoriti na pitanje

K.2. Kojom će od navedenih promjena nastati plinovita tvar koja zamuti vapnenu vodu?

A. elektrolizom vode	**B**. pirolizom modre galice	**C**. zagrijavanjem kalijeva permanganata	**D**. reakcijom octa i sode bikarbone	**E**. ne želimo odgovoriti na pitanje

K.3. U sastavu kojeg je od navedenih spojeva nemetal koji se u elementarnom stanju ne nalazi kao dvoatomna molekula?

A. amonijak	**B**. kalcijev karbonat	**C**. magnezijev klorid	**D**. vodikov peroksid	**E**. ne želimo odgovoriti na pitanje

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

K.4. Masa je prazne laboratorijske čaše 165 g. Uz ulivenih 125 mL nepoznate tekućine **X**, ukupna je masa 309 g. Kakva je gustoća nepoznate tekućine u odnosu na gustoću vode pri 4 °C?

A. $\rho(\mathbf{X}) \leq \rho(\text{vode})$
B. $\rho(\mathbf{X}) \geq \rho(\text{vode})$
C. $\rho(\mathbf{X}) < \rho(\text{vode})$
D. $\rho(\mathbf{X}) > \rho(\text{vode})$
E. ne želimo odgovoriti na pitanje

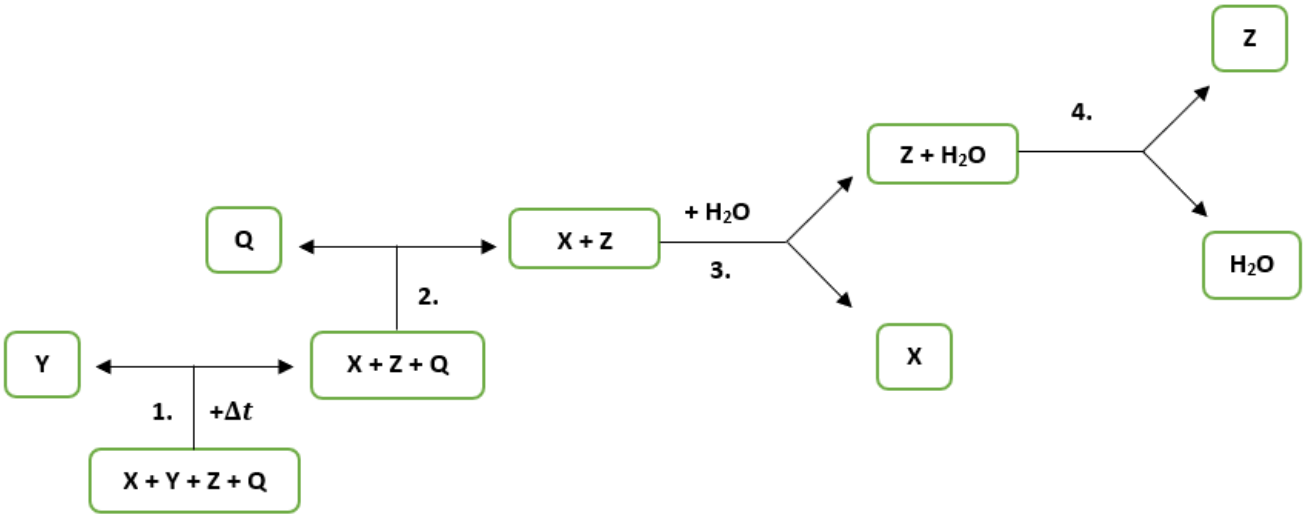
K.5. Koliko ukupno nabijenih subatomskih čestica ima u jednoj molekuli fosfina, PH_3, ako su u sastavu navedene molekule prisutni izotopi ^{1}H i ^{31}P?

A. 18	**B**. 19	**C**. 36	**D**. 38	**E**. ne želimo odgovoriti na pitanje

K.6. Napravljena je smjesa od po 1 žličice cinka u prahu, silikatnih kamenčića, usitnjene soli natrijeva klorida i listića naftalena.

a) Odaberi točan redoslijed postupaka odjeljivanja sastojaka iz pripremljene smjese prema zadanoj shemi.

b) Odredi nazive tvari X, Y, Z i Q.



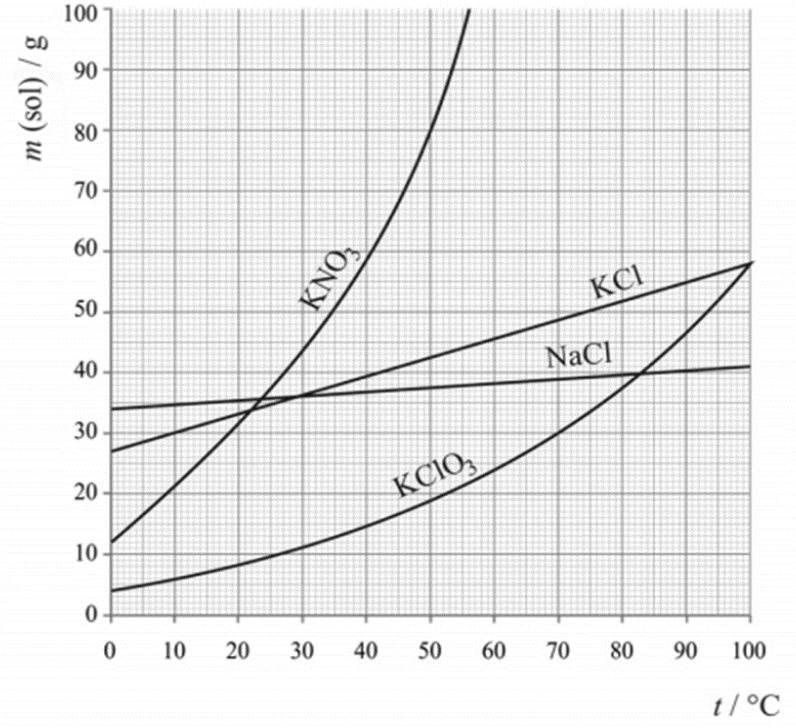
A.	**B.**	**C.**	**D.**	**E.** ne želimo odgovoriti na pitanje
a)	**a)**	**a)**	**a)**	
1. – prosijavanje	1. – filtriranje	1. – uparavanje	1. – sublimacija	
2. – sublimacija	2. – prosijavanje	2. – prosijavanje	2. – prosijavanje	
3. – filtriranje	3. – sublimacija	3. – filtriranje	3. – filtriranje	
4. – uparavanje	4. – uparavanje	4. – sublimacija	4. – uparavanje	
b)	**b)**	**b)**	**b)**	
X – naftalen	X – silikatni kamenčići	X – cink	X – cink	
Y – cink	Y – naftalen	Y – natrijev klorid	Y – naftalen	
Q – natrijev klorid	Q – natrijev klorid	Q – silikatni kamenčići	Q – silikatni kamenčići	
Z – silikatni kamenčići	Z – cink	Z – naftalen	Z – natrijev klorid	

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

K.7. Na uputi za uporabu praškastog pesticida za zaštitu voćnjaka od štetnika piše: „Za ručno prskanje voćnjaka površine 1 ha potrebno je 0,6 kg pesticida otopiti u 1000 L vode. Pri strojnom prskanju troši se 30 % manje vode i 30 % manje pesticida.“ Koliko kilograma pesticida i koliko litara vode treba pomiješati za strojno prskanje 1,5 ha voćnjaka?

A.	**B.**	**C.**	**D.**	**E.** ne želimo odgovoriti na pitanje
m(pesticid) = 0,42 kg	*m*(pesticid) = 0,27 kg	*m*(pesticid) = 0,63 kg	*m*(pesticid) = 0,90 kg	
V(voda) = 700 L	*V*(voda) = 450 L	*V*(voda) = 1050 L	*V*(voda) = 1500 L	

K.8. Dijagram prikazuje najveće mase četiri vrste soli koje je moguće otopiti u 100 g vode pri određenoj temperaturi.



a) Koju je od navedenih soli moguće otopiti dva puta više pri 50 °C, nego soli koje je pri toj temperaturi otopljeno 19 g?

b) Koja je od navedenih tvrdnja točna?

1. Za pripremu 500 g zasićene otopine pri 40 °C potrebno je otopiti 45 g $KClO_3$.

2. Za pripremu 500 g zasićene otopine pri 40 °C potrebno je otopiti 195 g KNO_3.

3. Za pripremu 500 g zasićene otopine pri 40 °C potrebno je otopiti 110 g NaCl.

4. Za pripremu 500 g zasićene otopine pri 40 °C potrebno je otopiti 140 g KCl.

A.	**B.**	**C.**	**D.**	**E.** ne želimo odgovoriti na pitanje
a) KCl b) 1.	a) NaCl b) 2.	a) KCl b) 3.	a) NaCl b) 4.	

K.9. Kemijski element X smješten je u 2. skupini i 3. periodi periodnog sustava elemenata te u prisutnosti kisika i topline gori pri čemu nastaje nova tvar. Svojstva tvari koje mogu sudjelovati u opisanoj promjeni navedena su u priloženoj tablici.

Tvar 1	**Tvar 2**	**Tvar 3**	**Tvar 4**
bezbojna	bijele boje	srebrnosive boje	srebrnosive boje
(g)	(s)	(s)	(s)
ρ = 1,429 g/dm^3	ρ = 3,58 g/cm^3	ρ = 7,874 g/cm^3	ρ = 1,738 g/cm^3
t_t = –218,79 °C	t_t = 2852 °C	t_t = 1538 °C	t_t = 650 °C
ne provodi električnu struju	ne provodi električnu struju	provodi električnu struju	provodi električnu struju
ne gori	ne gori	ne gori	gori
ne privlači magnet	ne privlači magnet	magnetična	ne privlači magnet

Na temelju svojstava odredi koja od tvari (1 - 4) odgovara pojedinom sudioniku opisane kemijske promjene. Jedna je od tvari u tablici suvišna.

A. Reaktanti su:	**B.** Reaktanti su:	**C.** Reaktanti su:	**D.** Reaktanti su:	**E.** ne želimo odgovoriti na pitanje
Tvar 1 i Tvar 2 Produkt je: Tvar 3	Tvar 1 i Tvar 3 Produkt je: Tvar 2	Tvar 2 i Tvar 3 Produkt je: Tvar 4	Tvar 1 i Tvar 4 Produkt je: Tvar 2	

M– F - K

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

M-F-K. Planinarka Maja odlučila se uspeti na Triglav. Kako je Maja također i znanstvenica, u planinarskom domu u podnožju Triglava, na nadmorskoj visini od 2515 m, Maja je postavila sustav za elektrolizu vode. U posudu s elektrodama ulila je 2 L destilirane vode te pokrenula proces. Po završetku eksperimenta u posudi s elektrodama ostalo je 1099 mL vode, a Maja ja imala dva zatvorena spremnika s produktima. Općenito, Maja zna da, kada se sav kisik i vodik dobiveni elektrolizom vode pomiješaju, dobivamo smjesu u kojoj je maseni udio kisika 88,79 %.

Drugo jutro Maja se uspela na vrh Triglava nadmorske visine 2864 m, noseći sa sobom spremnik s vodikom s kojim će dalje eksperimentirati. Koliko se promijenila gravitacijska potencijalna energija Majina vodika na putu od planinarskog doma do vrha Triglava?

Gustoća vode iznosi 1g/mL, a ubrzanje zemljine sile teže 9,81 m/s^2.

Napomena: Maja je oprezna znanstvenica te je u elektrolizi prikupila **sve** produkte, bez gubitaka.

(*Autor zadatka: Jakov Budić*)

A.	**B**.	**C**.	**D**.	**E**.
345,8 J	767,59 J	2738,94 J	2837,74 J	ne želimo odgovoriti na pitanje