



Zimsko kolo 2021./2022.

ŠKOLA	
BROJ EKIPE	
RAZRED	1.

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
 Nina Mihoci, profesorica kemije
 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. Koji ćemo od navedenih brojeva dobiti kada 0.000000000003745 zapišemo u znanstvenom zapisu?

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

M.2. Koliki je ostatak pri dijeljenju broja 123 456 789 101 112 131 415 s 4?

A. 0	B. 1	C. 2	D. 3	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
----------------	----------------	----------------	----------------	---

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

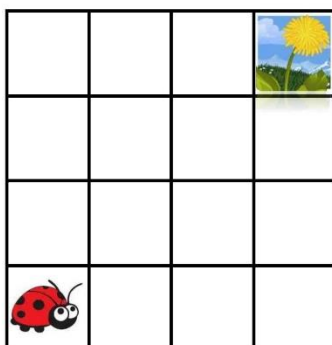
A. 30°	B. 45°	C. $22^\circ 30'$	D. nije moguće odrediti	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-------------------------	-------------------------	-----------------------------	-----------------------------------	---

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

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

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

M.5. Bubamara Mara želi doći na polje maslačka šecući se vodoravno i okomito po poljima. Koliko najkraćih putova za to postoji?



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

M.6. Koliko postoji četveroznamenkastih brojeva djeljivih s 15 kojima su sve znamenke različite i iste parnosti?

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

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

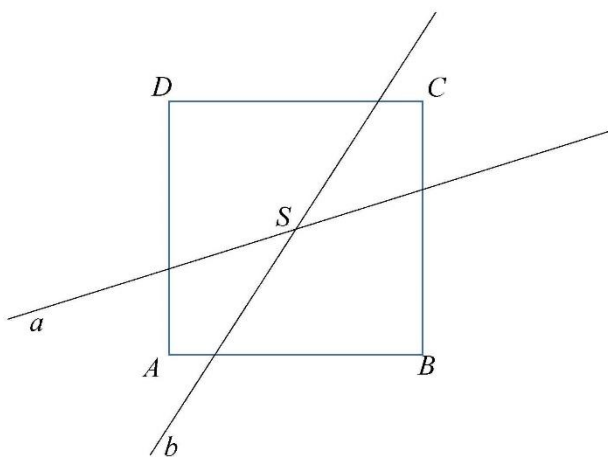
M.7. Mama je skuhalo ajvar za zimmicu i želi ga preraspodijeliti u manje posude. Na raspolaganju ima posudu oblika valjka okruglog dna dijametra 16 cm i posudu oblika kvadra čije je dno oblika kvadrata duljine brida 12 cm. Obje su posude visoke 30 cm. Ako mama želi u posudu oblika valjka staviti istu količinu ajvara kao i u posudu oblika kvadra kad je napunjena do vrha, do koje visine (zaokruženo na dvije decimale) mora napuniti posudu u obliku valjka?

A. 21,49 cm	B. 5,37 cm	C. 1,79 cm	D. ništa od navedenoga	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-----------------------	----------------------	----------------------	----------------------------------	---

M.8. Zbroj, razlika i količnik dvaju brojeva odnose se kao $24 : 16 : 1$. Koliki je njihov umnožak?

A. 2 000	B. 800	C. 200	D. nije moguće odrediti	E. 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 $|MD| + |DN|$?



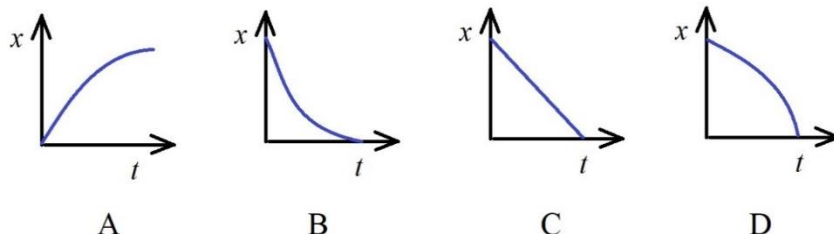
A. 2 : 3	B. 3 : 4	C. 4 : 5	D. nije moguće odrediti	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
--------------------	--------------------	--------------------	-----------------------------------	---

FIZIKA

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

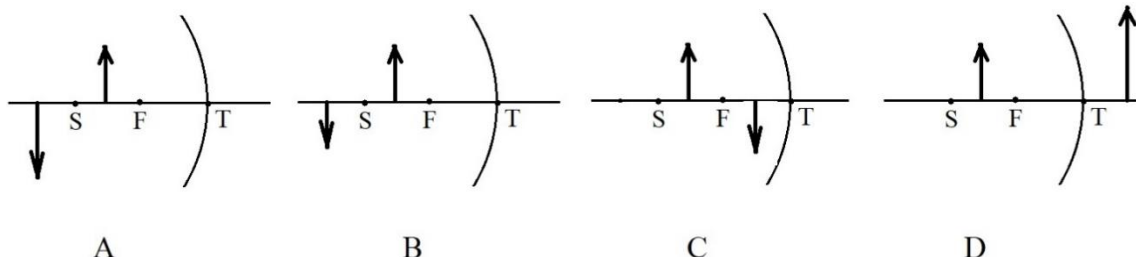
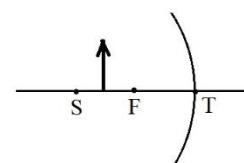
TOČAN ODGOVOR : 10 bodova	ODGOVOR „E“ : 0 bodova	OSTALO : -2 boda
----------------------------------	-------------------------------	-------------------------

F.1. Ponuđeni grafovi prikazuju ovisnost pomaka x o vremenu t za gibanje automobila. Koji od grafova prikazuje gibanje pri kojem se iznos brzine gibanja povećava?



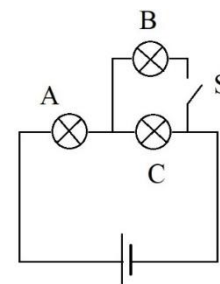
A.	B.	C.	D.	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
A	B	C	D	

F.2. Na slici desno prikazano je konkavno sferno zrcalo i predmet u obliku strelice ispred zrcala. Na kojoj od donjih sličica je ispravno ucrtana slika predmeta koja će nastati refleksijom svjetlosti na tom zrcalu?



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

F.3. Na slici je prikazan strujni krug u kojem su tri jednake žarulje A, B i C te izvor konstantnog napona. Sklopka S je otvorena. Ako sklopku S zatvorimo, kako će svijetliti žarulja A u odnosu na njezin sjaj prije zatvaranja sklopke?



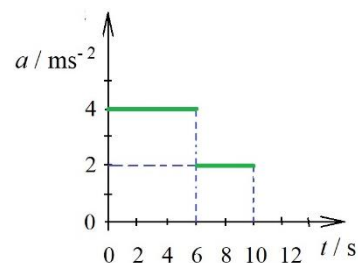
A. svijetlit će slabijim sjajem nego prije zatvaranja	B. svijetlit će jednakim sjajem kao i prije zatvaranja	C. svijetlit će jačim sjajem nego prije zatvaranja	D. nema dovoljno podataka da bi se moglo odgovoriti na pitanje	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
--	---	---	---	---

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

F.4. Na gradilištu radnici rade 4. kat zgrade, a potrebni materijal podižu električnom dizalicom. Dizalica podigne teret mase 1200 kg na visinu 10 m za 0,5 min. Motor dizalice ima korisnost 85 % i priključen je na napon 220 V. Kolika električna struja teče elektromotorom tijekom podizanja?

A. 21,39 A	B. 17,39 A	C. 15,45 A	D. 13,45 A	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	---

F.5. Automobil krene iz stanja mirovanja od naplatnih kućica za cestarinu i ubrzava 10 sekundi do željene brzine, a nakon toga nastavlja jednolikim gibanjem autocestom. Na grafu je prikazana ovisnost akceleracije o vremenu za prvih 10 sekundi gibanja. Koliki je put automobil prešao za prvih 10 sekundi gibanja?



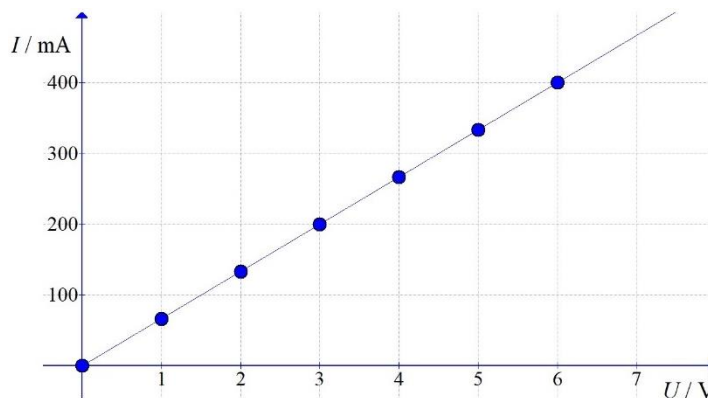
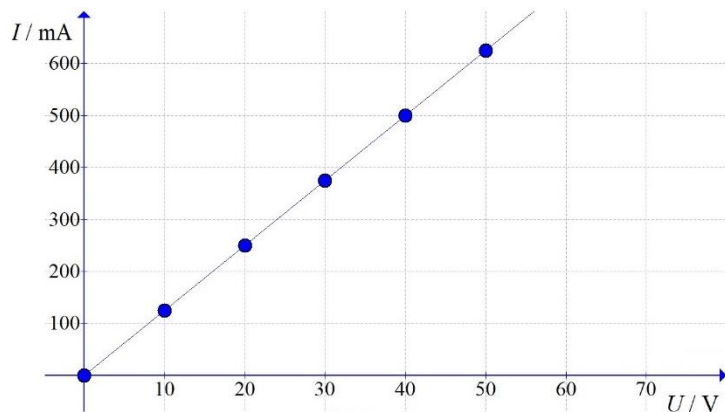
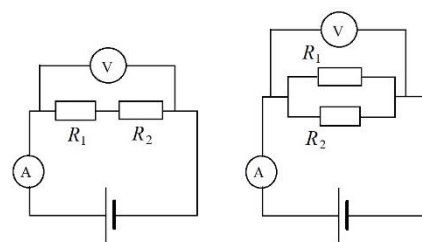
A. 184 m	B. 176 m	C. 160 m	D. 140 m	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	---

F.6. Svjetski rekord trčanja na 100 m iznosi 9,58 s, a postavio ga je Usain Bolt 2009. godine. Kad bi trkač prvih 20 m trčao jednoliko ubrzano, a preostalih 80 m stalnom brzinom v postignutom u prvih 20 m, kolika bi trebala biti brzina v jednolikog gibanja da bi trkač izjednačio svjetski rekord?

A. 14,614 m/s	B. 12,526 m/s	C. 10,438 m/s	D. 8,351 m/s	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-------------------------	-------------------------	-------------------------	------------------------	---

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

F.7. Ivan i Fran proučavali su ovisnost električne struje o naponu najprije za serijski spoj dvaju različitih otpornika, a zatim za paralelni spoj tih dvaju otpornika. Eksperimente su radili pomoću strujnih krugova prikazanih na slici desno. Rezultate mjerenja prikazali su grafički (grafovi su prikazani na slikama dolje – lijevo za serijski spoj, a desno za paralelni spoj). Odredite iznos otpora R_1 i R_2 .



A. 35 Ω i 55 Ω	B. 30 Ω i 50 Ω	C. 20 Ω i 60 Ω	D. 25 Ω i 37,5 Ω	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
--------------------------	--------------------------	--------------------------	----------------------------	---

F.8. 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. $0,0156 \text{ m}^3$	B. $0,0265 \text{ m}^3$	C. $0,0256 \text{ m}^3$	D. $0,0305 \text{ m}^3$	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	---

F.9. Staza formule 1 u Monacu ima duljinu 3337 m. Hamilton Lewis bolji je vozač od Russela Georga. Prosječna brzina Hamiltonove vožnje za cijelu stazu iznosi 159 km/h, dok je prosječna brzina Russelove vožnje za obilazak cijele staze 150 km/h. Ako obojica istovremeno krenu od startne crte, Russel će sve više zaostajati te će ga Hamilton nakon određenog broja krugova sustići i preteći. Izračunajte na kojoj će udaljenosti od startne crte Hamilton prvi put sustići i preteći Russela te odredite koliko će cijelih krugova prijeći Hamilton, a koliko Russel neposredno prije tog pretjecanja.



A. 2224,7 m, 16 i 15	B. 2224,7 m, 17 i 16	C. 1112,3 m, 16 i 15	D. 1112,3 m, 17 i 16	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	---

KEMIJA

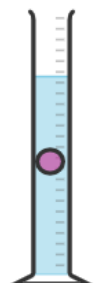
Napomena: U svim zadacima pridržavajte se podataka iz dobivene tablice periodnoga sustava elemenata.

TOČAN ODGOVOR : 10 bodova

ODGOVOR „E“ : 0 bodova

OSTALO : -2 boda

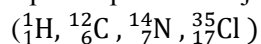
K.1. Kuglica od nepoznatog materijala ubačena je u menzuru ispunjenu vodom temperature $0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Položaj kuglice u vodi prikazan je na slici.



Koja slika ispravno prikazuje položaj iste kuglice ako je ubačena u menzuru ispunjenu vodom temperature $4\text{ }^{\circ}\text{C}$?

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

K.2. Koji niz ispravno prikazuje jedinice poredane prema porastu broja subatomske čestice.



A. $\text{CH}_4 < \text{NH}_4^+ < \text{N}_2 < \text{Cl}^-$
B. $\text{Cl}^- < \text{NH}_4^+ < \text{N}_2 < \text{CH}_4$
C. $\text{CH}_4 < \text{NH}_4^+ < \text{Cl}^- < \text{N}_2$
D. $\text{NH}_4^+ < \text{CH}_4 < \text{N}_2 < \text{Cl}^-$
E. ne želimo odgovoriti na pitanje

K.3. Koji je od navedenih spojeva najslabije topljiv u vodi?

A. metanska kiselina	B. etanska kiselina	C. propanska kiselina	D. butanska kiselina	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
--------------------------------	-------------------------------	---------------------------------	--------------------------------	---

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

K.4. Koja od navedenih jednadžba predstavlja opću jednadžbu nepotpunog izgaranja alkina?

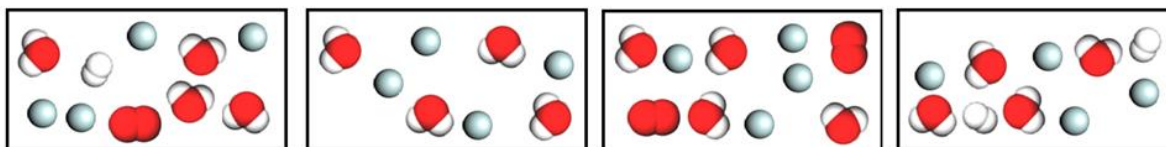
U napisanim jednadžbama n je broj ugljikovih atoma, a X predstavlja opću formulu molekula alkina.

A. $X + \frac{2n-1}{2} O_2 \rightarrow n CO + n-1 H_2O$
B. $X + \frac{3n-1}{2} O_2 \rightarrow n CO_2 + n-1 H_2O$
C. $X + \frac{2n+1}{2} O_2 \rightarrow n CO + n+1 H_2O$
D. $X + \frac{3n+1}{2} O_2 \rightarrow n CO_2 + n+1 H_2O$
E. ne želimo odgovoriti na pitanje

K.5. Tri laboratorijske čaše sadrže po jednu kristalnu tvar bijele boje. Te tvari su: kalcijev klorid, natrijev klorid i natrijev karbonat. Kako bi otkrila koja je tvar u kojoj čaši, učenica je po žlicu svake tvari stavila u epruvete i dolila u svaku toliko vode da su nastale zasićene otopine A, B i C. Miješanjem otopina A i B kao i miješanjem otopina A i C nije dolazilo ni do kakvih promjena. Miješanjem otopina B i C nastao je bijeli talog. Na ostatak čvrstih tvari u čašama dodala je nekoliko kapi klorovodične kiseline. Mjehurići su se pojavili u čaši C dok u A i B nije bilo nikakvih promjena.

A. Čaša A: $CaCl_2$ Čaša B: $NaCl$ Čaša C: Na_2CO_3	B. Čaša A: $CaCl_2$ Čaša B: Na_2CO_3 Čaša C: $NaCl$	C. Čaša A: Na_2CO_3 Čaša B: $CaCl_2$ Čaša C: $NaCl$	D. Čaša A: $NaCl$ Čaša B: $CaCl_2$ Čaša C: Na_2CO_3	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
---	---	---	---	---

K.6. U posudi je pomiješan jednak broj jedinki vodika, kisika i helija. Koja slika prikazuje stanje sustava nakon reakcije?



1.

2.

3.

4.

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

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

K.7. Ako pretpostavimo da svaku sekundu brojimo po 1 atom, koliko bi generacija ljudi trebalo da se izbroje svi atomi koji bi stali u prostor veličine Snickers čokoladice dimenzija $8,0 \text{ cm} \times 3,0 \text{ cm} \times 1,5 \text{ cm}$? Pretpostavimo da je prosječni promjer jednog atoma oko 100 pm, godina ima 365 dana, jedna generacija obuhvaća ukupan broj stanovnika na Zemlji, 7,75 milijardi, i prosječni je ljudski život 80 godina (prema razvijenim zemljama).

A. $3,52 \times 10^6$ generacija	B. $1,06 \times 10^6$ generacija	C. $4,39 \times 10^7$ generacija	D. $8,39 \times 10^7$ generacija	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
--	--	--	--	---

K.8. Kako bi se smanjila kiselost tla, u vrtnu zemlju dodana je smjesa koja se sastoji samo od CaCO_3 i MgCO_3 . Analizom utvrđeni maseni udio kalcija u uzorku je 16,0 %.

Koliki je maseni udio Mg u uzorku?

A. 78,26 %	B. 28,83 %	C. C. 17,31 %	D. 8,65 %	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
----------------------	----------------------	-------------------------	---------------------	---

K.9. Volumen krvi koji prođe kroz srce u minuti za zdravog čovjeka iznosi oko 5 L. Analizom je utvrđeno da 1 dL krvi sadrži prosječno 15 g hemoglobina, a 1 g hemoglobina može vezati 1,34 mL kisika. Koliko litara zraka u jednom satu udahne čovjek ako je volumni udio kisika u zraku 21 % ?

A. 1,0 L	B. 4,8 L	C. 60,3 L	D. 287,1 L	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
--------------------	--------------------	---------------------	----------------------	---

M - F - K

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

M-F-K. Planinarka Maja ujedno je i kemičarka koja voli geologiju. Kako bi se dodatno zabavila na planinarenju i ne bi morala unaprijed odlučiti kojom stazom ići, Maja je smislila igru koja će joj u tome pomoći. Igra počinje kod planinarskog doma koji je na nadmorskoj visini od 2 515 m. Tamo Maja s tla odabire neki mineral koji joj se sviđa te na temelju njegovih svojstava određuje svoje daljnje gibanje. Kada izvrši zadano gibanje, na mjestu na kojem se nalazi, Maja ponovno bira mineral s tla te se igra nastavlja. Pravila su sljedeća:

- Ostatak pri dijeljenju valencije metala u spoju s brojem 4 određuje smjer kretanja na način da 1 označava sjever, 2 istok, 3 jug, a 0 zapad.
- Majino gibanje u sljedećem koraku traje onoliko sekundi kolika je relativna molekulska masa spoja pomnožena s 50.

Maja je igru započela kod planinarskog doma gdje je pronašla komad kalcijeva karbonata (CaCO_3). Zadatak ju je vodio uzbrdo te je prešla visinsku razliku u iznosu od 500 m. Prosječna brzina kretanja bila je 0,7 m/s.

Nadalje, Maja je pronašla komad hrđavog željeza, dakle, željezov oksid trihidrat u kojem je maseni udio željeza 52,25 %. Ovaj puta, Maja je nastavila po ravnom terenu srednjom brzinom od 1,046 m/s.

Sljedeće, Maja je vidjela komadić safira u stijeni čiji je kemijski naziv aluminijev oksid. Maja je krenula uzbrdo brzinom 1 m/s, ali kako se umorila odmah je krenula jednoliko usporavati do brzine 0,5 m/s, akceleracijom iznosa $0,1 \text{ m/s}^2$, nakon čega se nastavila gibati jednoliko. Po završetku zadatka nalazila se na nadmorskoj visini od 3 190 m.

Kolika je razlika između Majina puta i pomaka?

Napomena: Smatrajte da su sve uzbrdice glatke kosine, tj. da im se ne mijenja kut.

(Autor zadatka: Jakov Budić)

A. 2,885 km	B. 3,062 km	C. 3,785 km	D. 4,520 km	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	---