



Girone Invernale 2021./2022.

SCUOLA	
NUMERO SQUADRA	
CLASSE	1.

NOME E COGNOME DELLO STUDENTE

NOME E COGNOME DEL MENTORE	
	M
	F
	K

RISPOSTE:

Matematica		Fisica		Chimica		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 degli esercizi:

Maja Zelčić, professoressa di matematica
 Stjepan Sabolek, professore di matematica e fisica
 Nina Mihoci, professoressa di chimica
 Jasmina Novak, professoressa di chimica

Recensione a cura di:

Luka Milačić, studente PMF matematica
 Jakov Budić, studente PMF fisica
 Lea Komočar, studentessa PMF chimica
 Traduzione in italiano a cura di:
 Dorian Stipić mag. math.

MATEMATICA

RISPOSTA GIUSTA : 10 punti	RISPOSTA „E“ : 0 punti	RISPOSTA SBAGLIATA : -2 punti
-----------------------------------	-------------------------------	--------------------------------------

M.1. Quale dei seguenti numeri è il numero 0.000000000003745 scritto in notazione scientifica ?

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. Scegliamo di non rispondere
--------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	---------------------------------------

M.2. Dividendo il numero 123 456 789 101 112 131 415 per 4 quale resto si ottiene?

A. 0	B. 1	C. 2	D. 3	E. Scegliamo di non rispondere
----------------	----------------	----------------	----------------	---------------------------------------

M.3. Trova l'ampiezza dell'angolo formato dalle diagonali di lunghezza massima e di lunghezza media passanti per lo stesso vertice di un ottagono regolare.

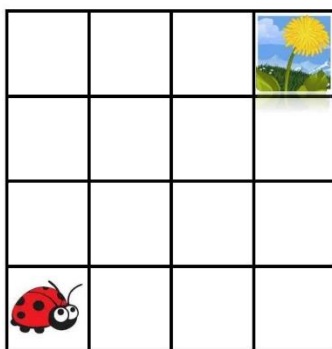
A. 30°	B. 45°	C. $22^\circ 30'$	D. Non si può stabilire	E. Scegliamo di non rispondere
-------------------------	-------------------------	-----------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------

RISPOSTA GIUSTA : 20 punti	RISPOSTA „E“ : 0 punti	RISPOSTA SBAGLIATA : -4 punti
-----------------------------------	-------------------------------	--------------------------------------

M.4. Calcola la somma delle prime 1 000 cifre decimali dopo la virgola del numero $\frac{24}{13}$.

A. 4 819	B. 4 500	C. 4 482	D. 4 501	E. Scegliamo di non rispondere
--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	---------------------------------------

M.5. La coccinella Mara vuole arrivare alla casella col fiore di tarassaco spostandosi orizzontalmente o verticalmente sulla griglia. Quanti diversi percorsi più brevi esistono?



A. Meno di 15	B. Più di 14 e meno di 20	C. Più di 19 e meno di 25	D. Più di 24	E. Scegliamo di non rispondere
-------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	------------------------	---------------------------------------

M.6. Quanti numeri a quattro cifre divisibili per 15 e aventi tutte le cifre pari e diverse o tutte le cifre dispari e diverse, esistono?

A. Meno di 10	B. 12	C. 18	D. Più di 20	E. Scegliamo di non rispondere
-------------------------	-----------------	-----------------	------------------------	---------------------------------------

RISPOSTA GIUSTA : 30 punti | **RISPOSTA „E“ : 0 punti** | **RISPOSTA SBAGLIATA : -6 punti**

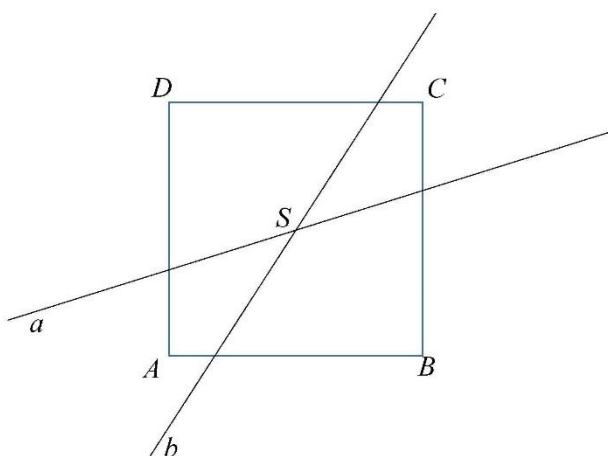
M.7. La mamma ha preparato dell'ajvar per l'inverno. Ha a disposizione due contenitori: uno a forma di cilindro avente come base un cerchio di diametro 16 cm e il secondo a forma di cuboide avente come base un quadrato di lato 12 cm. L'altezza di entrambi i contenitori è 30 cm. La mamma ha riempito fino all'orlo il contenitore a forma di cuboide con una certa quantità di ajvar, fino a che altezza (arrotondata a due decimali) riempirebbe il contenitore a forma cilindro usando la stessa quantità di ajvar?

A. 21,49 cm	B. 5,37 cm	C. 1,79 cm	D. Nessuna delle risposte è corretta	E. Scegliamo di non rispondere
-----------------------	----------------------	----------------------	---	---------------------------------------

M.8. Il rapporto della somma, della differenza e del quoziente di due numeri è $24 : 16 : 1$. Trova il prodotto dei due numeri.

A. 2 000	B. 800	C. 200	D. Non si può stabilire	E. Scegliamo di non rispondere
--------------------	------------------	------------------	--------------------------------	---------------------------------------

M.9. Il punto S è il centro del quadrato $ABCD$. La retta a taglia il segmento \overline{AD} nel punto M , e la retta b taglia il segmento \overline{CD} nel punto N . Sapendo che l'area del quadrilatero $MSND$ è tre volte inferiore all'area del quadrato $ABCD$, qual è il rapporto tra la lunghezza del lato del quadrato $ABCD$ e la somma $|MD| + |DN|$?.



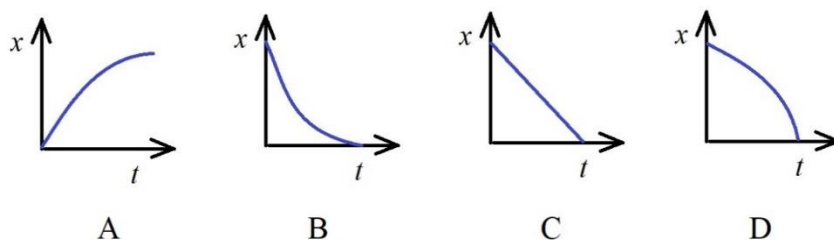
A. 2 : 3	B. 3 : 4	C. 4 : 5	D. Non si può stabilire	E. Scegliamo di non rispondere
--------------------	--------------------	--------------------	--------------------------------	---------------------------------------

FISICA

Nota: per l'accelerazione gravitazionale usare il valore approssimato $g = 10 \text{ m/s}^2$.

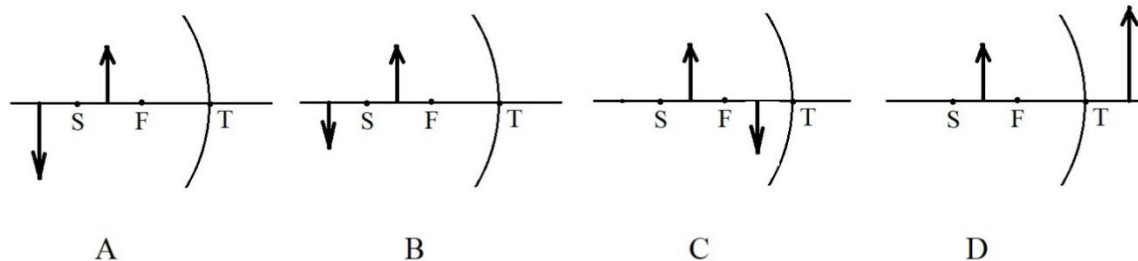
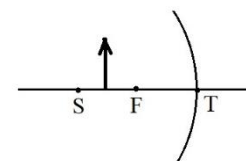
RISPOSTA GIUSTA : 10 punti	RISPOSTA „E“ : 0 punti	RISPOSTA SBAGLIATA : -2 punti
-----------------------------------	-------------------------------	--------------------------------------

F.1. I quattro grafici mostrano lo spostamento x di un'automobile in funzione del tempo t . In quale dei quattro grafici la velocità dell'auto aumenta col tempo?



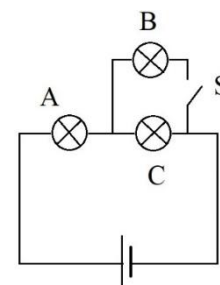
A.	B.	C.	D.	E. Scegliamo di non rispondere
A	B	C	D	

F.2. La figura a destra mostra uno specchio sferico concavo e un oggetto a forma di freccia. Quale delle quattro figure in basso rappresenta correttamente l'immagine della freccia che si formerà con la riflessione della luce sullo specchio?



A.	B.	C.	D.	E. Scegliamo di non rispondere
A	B	C	D	

F.3. Il circuito elettrico rappresentato in figura è composto da 3 lampade identiche A, B e C, un generatore di corrente costante e un interruttore S aperto. Chiudendo l'interruttore S la lampada A:



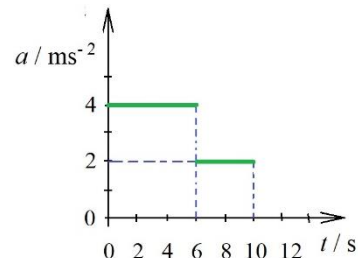
A. emanerà una luce meno intensa rispetto a quando l'interruttore era aperto	B. emanerà una luce ugualmente intensa rispetto a quando l'interruttore era aperto	C. emanerà una luce più intensa rispetto a quando l'interruttore era aperto	D. non ci sono abbastanza informazioni per rispondere	E. Scegliamo di non rispondere
---	---	--	--	---------------------------------------

RISPOSTA GIUSTA : 20 punti	RISPOSTA „E“ : 0 punti	RISPOSTA SBAGLIATA : -4 punti
-----------------------------------	-------------------------------	--------------------------------------

F.4. Nel sito di costruzione gli operai stanno costruendo il 4. piano di un edificio spostando il materiale con una gru elettrica. La gru è in grado di sollevare 1200 kg di massa ad un'altezza di 10 m in 0,5 min. Il motore della gru ha un'efficienza del 85 % di efficienza ed è collegato ad una tensione elettrica di 220 V. Trova l'intensità di corrente che attraversa il motore durante il sollevamento della massa descritta.

A. 21,39 A	B. 17,39 A	C. 15,45 A	D. 13,45 A	E. Scegliamo di non rispondere
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	---------------------------------------

F.5. Un'automobile parte da uno stato di quiete dal casello del pedaggio autostradale. Accelera per 10 secondi fino a raggiungere la velocità desiderata e dopodiché continua a muoversi di moto rettilineo uniforme. Il grafico mostra l'accelerazione in funzione del tempo per i primi 10 secondi di moto. Trova la spazio totale percorso dall'automobile in questi 10 secondi.



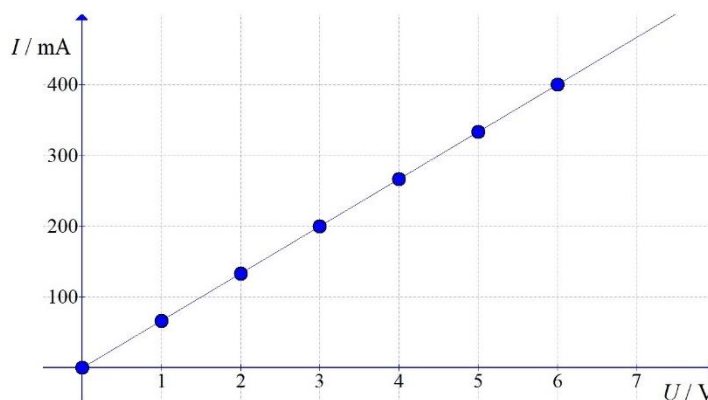
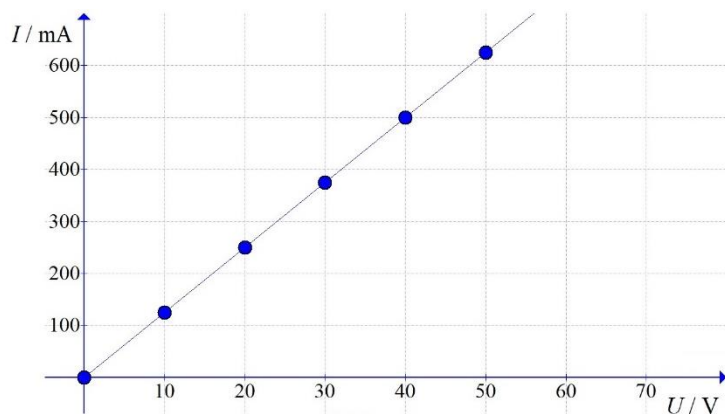
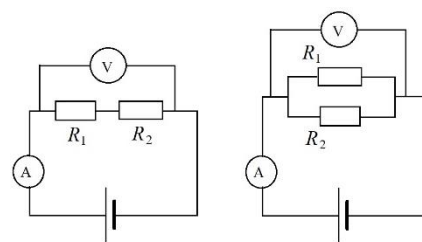
A. 184 m	B. 176 m	C. 160 m	D. 140 m	E. Scegliamo di non rispondere
--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	---------------------------------------

F.6. Il record mondiale dei 100 m piani è 9,58 s stabilito da Usain Bolt nel 2009. Se un corridore volesse muoversi di moto uniformemente accelerato per i primi 20 m e i restanti 80 m di moto rettilineo uniforme, quale velocità costante v dovrebbe avere negli ultimi 80 m per eguagliare il record di Bolt?

A. 14,614 m/s	B. 12,526 m/s	C. 10,438 m/s	D. 8,351 m/s	E. Scegliamo di non rispondere
-------------------------	-------------------------	-------------------------	------------------------	---------------------------------------

RISPOSTA GIUSTA : 30 punti **RISPOSTA „E“ : 0 punti** **RISPOSTA SBAGLIATA : -6 punti**

F.7. Ivan e Fran hanno analizzato la relazione tra l'intensità e la tensione della corrente elettrica di un circuito con due resistori in serie e in parallelo. Gli esperimenti sono stati effettuati con i due circuiti mostrati in figura a destra mentre i risultati dell'esperimento sono mostrati nei due grafici in basso (grafico a sinistra per i resistori in serie, a destra per i resistori in parallelo). Trova le resistenze R_1 e R_2 dei due resistori.



A. 35 Ω e 55 Ω	B. 30 Ω e 50 Ω	C. 20 Ω e 60 Ω	D. 25 Ω e 37,5 Ω	E. Scegliamo di non rispondere
--------------------------	--------------------------	--------------------------	----------------------------	---------------------------------------

F.8. La densità media di una persona è 950 kg/m^3 (calcolata considerando che i polmoni sono pieni d'aria). I salvagenti sono fatti di plastica schiumosa avente densità 580 kg/m^3 . Trova il minimo volume di plastica schiumosa necessaria per costruire un salvagente affinché almeno il 20 % del volume di una persona di 80 kg sporga dalla superficie dell'acqua (mentre indossa tale salvagente). La densità dell'acqua marina è 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. Scegliamo di non rispondere
-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------

F.9. La lunghezza del circuito di formula 1 a Monaco misura 3337 m. Il pilota Hamilton Lewis è più veloce del pilota Russel George: la velocità media di Hamilton durante tutto il circuito è di 159 km/h mentre quella di Russel è di 150 km/h. Entrambi partono contemporaneamente dalla linea di partenza ma col tempo Hamilton si allontanerà sempre di più da Lewis fino a quando non lo supererà una seconda volta. Trova a che distanza dalla linea di partenza Hamilton supererà per la prima volta Lewis e il numero di giri completati da Hamilton e Lewis fino a quel momento.



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. Scegliamo di non rispondere
--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	---------------------------------------

CHIMICA

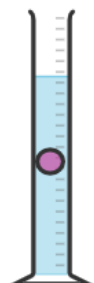
Nota: in tutti gli esercizi usate la tavola periodica degli elementi.

RISPOSTA GIUSTA : 10 punti

RISPOSTA „E“ : 0 punti

RISPOSTA SBAGLIATA : -2 punti

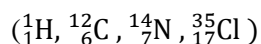
K.1. Una pallina di materiale sconosciuta viene inserita in un cilindro graduato riempito d'acqua di temperatura 0,5 °C. La posizione della pallina è mostrata in figura.



Quale delle seguenti figure rappresenta correttamente la posizione della stessa pallina inserita in un cilindro graduato riempito d'acqua di temperatura 4 °C ?

<p>A.</p>	<p>B.</p>	<p>C.</p>	<p>D.</p>	<p>E. Scegliamo di non rispondere</p>
------------------	------------------	------------------	------------------	--

K.2. Quale delle seguenti serie ordina in modo crescente i composti chimici in base al numero di particelle subatomiche ?



<p>A. $\text{CH}_4 < \text{NH}_4^+ < \text{N}_2 < \text{Cl}^-$</p>
<p>B. $\text{Cl}^- < \text{NH}_4^+ < \text{N}_2 < \text{CH}_4$</p>
<p>C. $\text{CH}_4 < \text{NH}_4^+ < \text{Cl}^- < \text{N}_2$</p>
<p>D. $\text{NH}_4^+ < \text{CH}_4 < \text{N}_2 < \text{Cl}^-$</p>
<p>E. Scegliamo di non rispondere</p>

K.3. Quale dei seguenti composti chimici è il meno solubile in acqua?

<p>A. acido formico</p>	<p>B. Acido acetico</p>	<p>C. Acido propionico</p>	<p>D. Acido butirrico</p>	<p>E. Scegliamo di non rispondere</p>
------------------------------------	------------------------------------	---------------------------------------	--------------------------------------	--

K.4. Quale delle seguenti equazioni chimiche rappresenta l'equazione generale della combustione incompleta degli alchini?

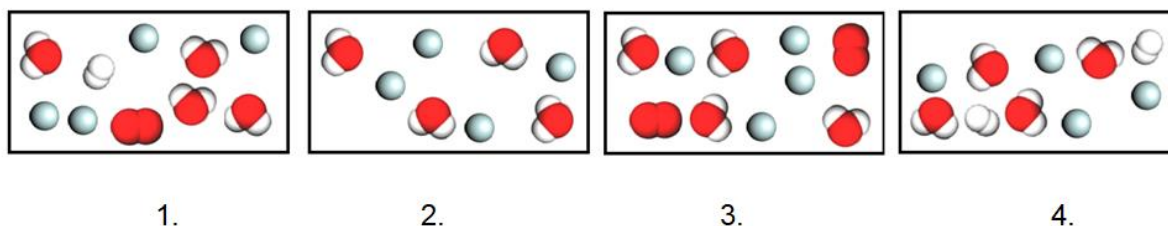
Nelle equazioni n è il numero di atomi di carbonio e X è la formula generale delle molecole degli alchini

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. Scegliamo di non rispondere

K.5. Tre bicchieri da laboratorio contengono ciascuno una sostanza cristallina di colore bianco. Le tre sostanze sono: cloruro di calcio, cloruro di sodio e carbonato di sodio. Per scoprire quale sostanza si trova in ogni bicchiere una studentessa ha messo ogni sostanza in una provetta con dell'acqua fino a ottenere soluzioni sature A, B e C. Mischiando le soluzioni A e B o le soluzioni A e C non è successo niente degno di nota. Mischiando le soluzioni B e C si è formato un sedimento bianco. Al resto delle sostanze rimanenti nei tre bicchieri ha aggiunto qualche goccia di acido cloridrico. Nel bicchiere C si sono formate delle bollicine mentre nei bicchieri A e B non c'è stato alcun cambiamento.

A. Bicchiere A: CaCl ₂ Bicchiere B: NaCl Bicchiere C: Na ₂ CO ₃	B. Bicchiere A: CaCl ₂ Bicchiere B: Na ₂ CO ₃ Bicchiere C: NaCl	C. Bicchiere A: Na ₂ CO ₃ Bicchiere B: CaCl ₂ Bicchiere C: NaCl	D. Bicchiere A: NaCl Bicchiere B: CaCl ₂ Bicchiere C: Na ₂ CO ₃	E. Scegliamo di non rispondere
--	--	--	--	---------------------------------------

K.6. In un contenitore viene mischiato lo stesso numero di unità di idrogeno, ossigeno ed elio. Quale delle seguenti immagini rappresenta correttamente lo stato del sistema dopo la reazione chimica?



A. Immagine 1.	B. Immagine 2.	C. Immagine 3.	D. Immagine 4.	E. Scegliamo di non rispondere
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	---------------------------------------

RISPOSTA GIUSTA : 30 punti**RISPOSTA „E“ : 0 punti****RISPOSTA SBAGLIATA : -6 punti**

K.7. Supponiamo di voler contare il numero di atomi che stanno in una barretta di Snickers di dimensioni $8,0 \text{ cm} \times 3,0 \text{ cm} \times 1,5 \text{ cm}$ alla velocità di un atomo al secondo. Supponiamo che il diametro di un atomo sia 100 pm . Quante generazioni di persone ci vorrebbero per “finire il conteggio degli atomi”? Supponiamo che una generazione includa 7,75 miliardi di persone, che la vita media di una persona sia 80 anni e che un anno abbia sempre 365 giorni.

A. $3,52 \times 10^6$ generazioni	B. $1,06 \times 10^6$ generazioni	C. $4,39 \times 10^7$ generazioni	D. $8,39 \times 10^7$ generazioni	E. Scegliamo di non rispondere
--	--	--	--	---------------------------------------

K.8. Per diminuire l'acidità del suolo è stata aggiunta (alla terra) una miscela composta soltanto da CaCO_3 e MgCO_3 . Analizzando un campione il calcio rappresenta il 16,0 % della massa totale. Trova la percentuale di massa di Mg nel campione.

A. 78,26 %	B. 28,83 %	C. C. 17,31 %	D. 8,65 %	E. Scegliamo di non rispondere
----------------------	----------------------	-------------------------	---------------------	---------------------------------------

K.9. Il volume di sangue che passa in un minuto attraverso il cuore di una persona è circa 5 L. Un'analisi dettagliata ha dimostrato che 1 dL di sangue contiene mediamente 15 g di emoglobina e che 1 g di emoglobina può legare 1,34 mL di ossigeno. Quanti litri d'aria una persona inspira mediamente nell'arco di un'ora sapendo che l'ossigeno rappresenta il 21 % del volume totale dell'aria ?

A. 1,0 L	B. 4,8 L	C. 60,3 L	D. 287,1 L	E. Scegliamo di non rispondere
--------------------	--------------------	---------------------	----------------------	---------------------------------------

M - F - K**RISPOSTA GIUSTA : 30 punti****RISPOSTA „E“ : 0 punti****RISPOSTA SBAGLIATA : -6 punti**

M-F-K. L'alpinista Maja è anche una chimica a cui piace la geologia. Per divertirsi durante l'alpinismo e non dover pensare in anticipo alla strada da percorrere Maja ha inventato un gioco. Il gioco inizia nel rifugio alpino ad un'elevazione di 2515 m sopra il livello del mare. A partire da lì Maja raccoglie un minerale che le piace e in base alle sue caratteristiche decide dove spostarsi successivamente, dopo essersi spostata nel secondo punto Maja raccoglie di nuovo un minerale e il gioco continua. Le regole sono le seguenti:

1. Il resto della divisione per 4 della valenza del metallo nel composto chimico stabilisce la direzione dello spostamento: 1 nord, 2 est, 3 sud e 0 ovest.
2. La durata dello spostamento di Maja in secondi è uguale alla massa molecolare relativa del composto moltiplicata per 50.

Maja ha iniziato il gioco nel rifugio alpino dove ha trovato un pezzo di carbonato di calcio (CaCO_3). Il gioco le ha fatto effettuare uno spostamento in salita portandola a 500 m in più di prima sopra il livello del mare. La sua velocità media era di 0,7 m/s. In seguito, Maja ha trovato un pezzo di ferro arrugginito ovvero dell'ossido di ferro triidrato in cui il ferro rappresenta il 52,25 % della massa totale. Questa volta Maja si è mossa orizzontalmente ad una velocità media di 1,046 m/s.

Infine Maja ha visto un pezzetto di zaffiro nella roccia il cui nome chimico è ossido di alluminio. Maja ha iniziato a camminare in salita ad una velocità di 1 m/s, però si è subito stancata e ha iniziato a rallentare fino alla velocità di 0,5 m/s con un'accelerazione (negativa) di $0,1 \text{ m/s}^2$, dopodiché ha continuato a muoversi di moto rettilineo uniforme. Alla fine del gioco Maja si è trovata ad un'elevazione di 3190 m sopra il livello del mare.

Trova la differenza tra il tragitto completo percorso da Maja e la distanza effettiva in linea d'aria tra il punto iniziale e il punto finale.

Nota: Considera tutte le salite come delle pendenze regolari ovvero aventi angolo costante.

(Autore dell'esercizio: Jakov Budić)

A. 2,885 km	B. 3,062 km	C. 3,785 km	D. 4,520 km	E. Scegliamo di non rispondere
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	---------------------------------------