



Girone Invernale 2021./2022.

SCUOLA	
NUMERO SQUADRA	
CLASSE	2.

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. Quanti numeri positivi ci sono nell'insieme $\{(-2^3)^{4n}, (-2^{4n})^3, (-2^n)^{12}, (-2^{3n})^4, (-2^4)^{3n}\}$ per $n \in \mathbb{N}$?

A. 2	B. 3	C. 4	D. Non si può stabilire	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°30'	D. Non si può stabilire	E. Scegliamo di non rispondere
------------------	------------------	---------------------	-----------------------------------	---------------------------------------

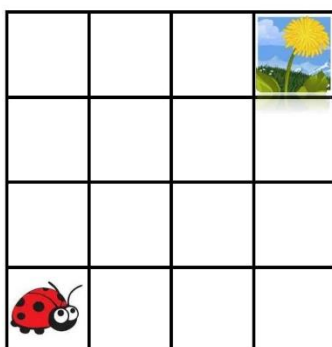
RISPOSTA GIUSTA : 20 punti	RISPOSTA „E“ : 0 punti	RISPOSTA SBAGLIATA : -4 punti
-----------------------------------	-------------------------------	--------------------------------------

M.4. Nel piano cartesiano disegnate l'insieme di punti caratterizzati dalle seguenti disequazioni: $y \leq \frac{3}{4}x + 3$,

$|x+1| \leq 2$ e $y+2 \geq 0$. Trovate l'area della loro intersezione.

A. 17 quadrati unitari	B. 15,25 quadrati unitari	C. 16,5 quadrati unitari	D. 15 quadrati unitari	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

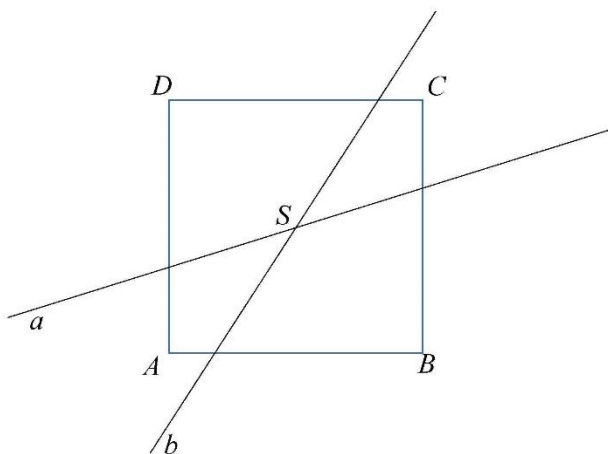
M.7. La bisettrice dell'angolo, formato dalla diagonale maggiore del rombo e uno dei lati, forma un angolo di 63° con l'altro lato del rombo. Trova l'area del rombo sapendo che il suo perimetro misura 100 cm.

A. Meno di 500 cm^2	B. Più di 500 cm^2 e meno di 550 cm^2	C. Più di 550 cm^2 e meno di 600 cm^2	D. Più di 600 cm^2	E. Scegliamo di non rispondere
---	---	---	--	---------------------------------------

M.8. Trova la soluzione del seguente sistema di disequazioni $\begin{cases} \frac{1}{x+1} \leq 2 \\ |1-|2-x|| < 3 \end{cases}$.

A. $x \in \left[-\frac{1}{2}, 6\right)$	B. $x \in \langle -2, 6 \rangle$	C. $x \in \langle -2, -1 \rangle \cup \left[-\frac{1}{2}, 6\right)$	D. Nessuna delle risposte è corretta	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. Un pacco di peso 60 N è in stato di quiete su un pavimento orizzontale. Il coefficiente di attrito statico tra il pavimento e il pacco è 0,6. Da destra esercitiamo una forza sul pacco pari a 30 N. Trova il modulo e il verso della forza d'attrito statico esercitata sul pacco.

A. 30 N da destra	B. 30 N da sinistra	C. 36 N da destra	D. 36 N da sinistra	E. Scegliamo di non rispondere
-----------------------------	-------------------------------	-----------------------------	-------------------------------	---------------------------------------

F.2. Pietro ha preso un mattoncino di lego e lo ha inserito in un contenitore pieno d'acqua, ha osservato che il mattoncino galleggia sull'acqua. Dopodiché ha inserito lo stesso mattoncino in un contenitore pieno d'olio e anche qui ha osservato che il mattoncino galleggia sull'olio. La densità dell'acqua è maggiore di quella dell'olio. La forza idrostatica è:

A. Maggiore quando il mattoncino galleggia sull'acqua di quando galleggia sull'olio	B. Maggiore quando il mattoncino galleggia sull'olio di quando galleggia sull'acqua	C. è uguale quando il mattoncino galleggia sia sull'acqua che sull'olio	D. In entrambi i casi la forza idrostatica è 0 N	E. Scegliamo di non rispondere
--	--	--	---	---------------------------------------

F.3. L'accelerazione gravitazione sulla superficie di Marte è 0,38 dell'accelerazione gravitazione sulla superficie della Terra. Il raggio di Marte misura 3400 km. Trovate la massa di Marte. Lo costante di gravitazione universale $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$.

A. $5,69 \cdot 10^{23} \text{ kg}$	B. $6,59 \cdot 10^{23} \text{ kg}$	C. $9,65 \cdot 10^{23} \text{ kg}$	D. $9,56 \cdot 10^{23} \text{ kg}$	E. Scegliamo di non rispondere
--	--	--	--	---------------------------------------

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

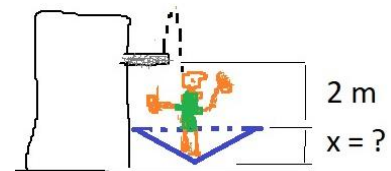
F.4. Tre formiche spingono una foglia di massa 0,0005 g caduta da un albero. Due formiche spingono da sinistra verso destra, la prima con una forza $F_1 = 0,007 \text{ N}$ e la seconda con forza $F_2 = 0,004 \text{ N}$, la terza formica spinge dalla parte opposta da destra verso sinistra con una forza pari a 0,009 N. Trova il coefficiente di attrito dinamico tra la foglia e la superficie sapendo che la foglia si muove con un'accelerazione di $0,2 \text{ m/s}^2$.

A. 0,20	B. 0,26	C. 0,32	D. 0,38	E. Scegliamo di non rispondere
-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---------------------------------------

F.5. Supponiamo che la pressione atmosferica sulla superficie terrestre sia di 101325 Pa (questa pressione è detta anche pressione atmosferica normale). Il raggio della terra misura 6400 km. Calcolate la massa dell'atmosfera che avvolge la Terra, supponete che la Terra sia sferica.

A. $5,2 \cdot 10^{18} \text{ kg}$	B. $1,3 \cdot 10^{18} \text{ kg}$	C. $5,2 \cdot 10^{19} \text{ kg}$	D. $1,3 \cdot 10^{19} \text{ kg}$	E. Scegliamo di non rispondere
---	---	---	---	---------------------------------------

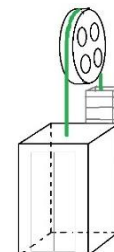
F.6. Mirta, la cui massa è di 60 kg, ha saltato sul trampolino dal balcone. Ha saltato con una velocità di 3 m/s verso l'alto e dopodiché è atterrata sul trampolino che si trova 2 m più in basso rispetto al balcone (vedi figura). Sapendo che il trampolino si comporta come una molla con una costante elastica di 50000 N/m, trova la distanza x , ovvero la distanza percorsa da Mirta nel punto di massima elongazione del trampolino (vedi figura).



A.	B.	C.	D.	E. Scegliamo di non rispondere
23,1 cm	24,2 cm	25,5 cm	26,7 cm	

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

F.7. L'ascensore di un palazzo è composto dalla cabina e da alcuni pesi che fanno da contrappeso, entrambi sono appesi ad un filo d'acciaio passante per una carrucola (vedi figura). Il filo d'acciaio scorre sulla carrucola e l'intero sistema è messo in moto grazie a un motore elettrico collegato alla carrucola. La massa della cabina senza passeggeri è di 950 kg e la massa totale dei pesi è di 1100 kg le masse della carrucola e del filo si possono trascurare. Al piano terra 4 persone di massa complessiva di 275 kg entrano nell'ascensore. Nel momento in cui l'ascensore parte la sua accelerazione è di $0,7 \text{ m/s}^2$. Trova la forza esercitata, in quel momento, dal motore sul filo d'acciaio che muove l'ascensore.



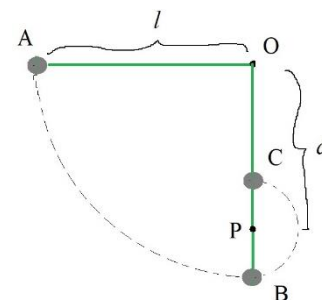
A.	B.	C.	D.	E. Scegliamo di non rispondere
2 750 N	2 877,5 N	1 522,5 N	2 175 N	

F.8. 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.	B.	C.	D.	E. Scegliamo di non rispondere
2 224,7 m, 17 i 16	2 224,7 m, 16 i 15	1 112,3 m, 17 i 16	1 112,3 m, 16 i 15	

F.9. Su un'estremità del filo di lunghezza l si trova una sfera di massa 2 kg mentre la sua seconda estremità è fissata sul soffitto nel punto O. Il filo e la sfera partono da una posizione orizzontale (vedi figura, punto di partenza A). Lasciando cadere la sfera dallo stato di quiete del punto A questa raggiunge il punto di equilibrio verticale B. Nel punto P si trova un chiodo che causa un moto circolare centrato in P della sfera (vedi in figura la linea tratteggiata BC). Trova la tensione del filo nel momento in cui la sfera si trova nel punto massimo C della circonferenza più piccola. Sappiamo che $d = OP$ e che $d = 0,7l$. Durante i calcoli trascura le dimensioni della sfera e l'attrito dell'aria.



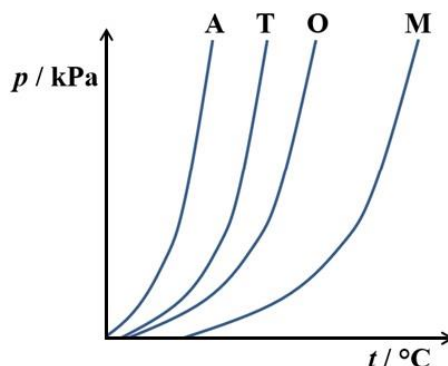
A.	B.	C.	D.	E. Scegliamo di non rispondere
6,67 N	73,33 N	13,33 N	33,33 N	

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. La figura mostra la dipendenza della pressione del vapore dalla temperatura per quattro diverse sostanze liquide : A, T, O e M. Quale delle quattro sostanze ha le più forti interazioni intermolecolari tra molecole identiche?

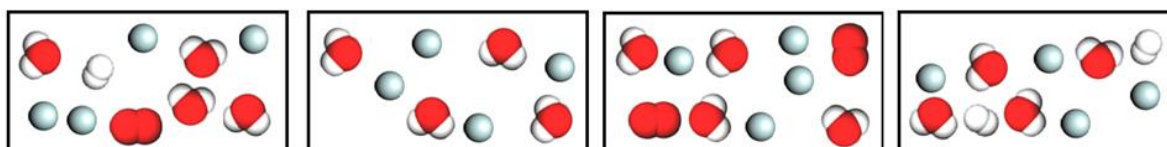


A.	B.	C.	D.	E. Scegliamo di non rispondere
A	T	O	M	

K.2. 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.	B.	C.	D.	E. Scegliamo di non rispondere
Bicchiere A: CaCl_2 Bicchiere B: NaCl Bicchiere C: Na_2CO_3	Bicchiere A: CaCl_2 Bicchiere B: Na_2CO_3 Bicchiere C: NaCl	Bicchiere A: Na_2CO_3 Bicchiere B: CaCl_2 Bicchiere C: NaCl	Bicchiere A: NaCl Bicchiere B: CaCl_2 Bicchiere C: Na_2CO_3	

K.3. 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?



1.

2.

3.

4.

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

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

K.4. Il numero totale delle particelle subatomiche negli elementi X e Y è 30. Sia l'atomo dell'elemento X che l'atomo dell'elemento Y contengono lo stesso numero di protoni, neutroni ed elettroni con la differenza che il numero delle particelle subatomiche nell'elemento Y è 4 volte maggiore del numero delle particelle nell'elemento X.

Quale delle seguenti risposte rappresenta correttamente gli atomi dei due elementi?

A. ${}^6_3\text{X} \text{ i } {}^{14}_7\text{Y}$	B. ${}^{14}_7\text{X} \text{ i } {}^6_3\text{Y}$	C. ${}^{16}_8\text{X} \text{ i } {}^4_2\text{Y}$	D. ${}^4_2\text{X} \text{ i } {}^{16}_8\text{Y}$	E. Scegliamo di non rispondere
--	--	--	--	---------------------------------------

K.5. La formula chimica del sale **A** è composta da cationi e anioni nel rapporto di 1:1. Il carica totale degli anioni è 2-. La massa molecolare relativa del sale **A** è 249,70 e la massa degli anioni è 0,7455 (1 è la massa complessiva). Trova il catione presente nel sale **A**.

A. Fe^{2+}	B. Cu^{2+}	C. Re^{2+}	D. Zn^{2+}	E. Scegliamo di non rispondere
-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	---------------------------------------

K.6. 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
--------------------	--------------------	---------------------	----------------------	---------------------------------------

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. Introducendo l'anidride carbonica nella soluzione acquosa dell'ossido di bario inizia a sedimentarsi il carbonato di bario. Calcola la massa del carbonato di calcio e la massa di acido cloridrico, che rappresenta il 36,0 % della massa totale della soluzione, necessarie per la produzione di CO_2 per la completa sedimentazione di 25,0 g di carbonato di bario.

A. $m(\text{CaCO}_3(\text{s})) = 12,7 \text{ g}$ $m(\text{HCl}(\text{aq})) = 3,3 \text{ g}$	B. $m(\text{CaCO}_3(\text{s})) = 12,7 \text{ g}$ $m(\text{HCl}(\text{aq})) = 25,7 \text{ g}$	C. $m(\text{CaCO}_3(\text{s})) = 25,4 \text{ g}$ $m(\text{HCl}(\text{aq})) = 4,6 \text{ g}$	D. $m(\text{CaCO}_3(\text{s})) = 25,4 \text{ g}$ $m(\text{HCl}(\text{aq})) = 12,9 \text{ g}$	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
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	---------------------------------------