

# Matematica Senza Frontiere

## Scuola superiore – classi seconde e terze Competizione 25 Febbraio 2016

- Usare un solo foglio risposta per ogni esercizio per il quale deve essere riportata una sola soluzione, pena l'annullamento.
- Attenzione alle richieste di spiegazioni o giustificazioni.
- Saranno esaminate tutte le risposte ragionate anche se incomplete.
- Si terrà conto dell'accuratezza della soluzione.

### Esercizio n. 1 (7 punti) La cioccolata calda

**Soluzione da redigere in francese o in inglese o in tedesco o in spagnolo con un minimo di 30 parole.**

Anatol, Benjamin und Chloé kommen vom Skifahren nach Hause. Ihre Mutter fragt sie: „Wollt ihr alle eine heiße Schokolade?“

Anatol antwortet: „Ich weiß nicht.“

Benjamin antwortet: „Ich weiß nicht.“

Chloé hat die Antworten ihrer Brüder gehört und antwortet:

„Ja.“

Die Mutter schenkt daraufhin jedem heiße Schokolade aus.

**Erklärt jede der drei Antworten.**

Anatole, Benjamin y Chloé vuelven de un día de esquí. Su madre les pregunta : « ¿Todos queréis chocolate caliente ? ».

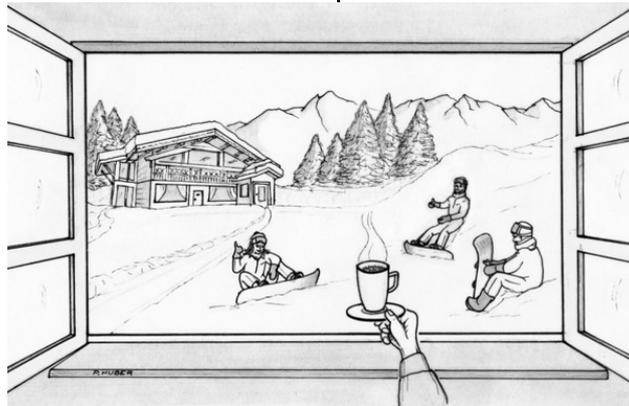
Anatole contesta « No lo sé ».

Benjamin, tras él, contesta : « No lo sé ».

Chloé , después de escuchar a sus hermanos, contesta « ¡Sí ! »

La madre les sirve a todos.

**Explica cada respuesta.**



Anatole, Benjamin and Chloe have just come back home after skiing. Their mum asks them:

“Does everyone want hot chocolate?”

Anatole replies first and says: “I don’t know.”

Benjamin answers next and also says: “I don’t know.”

Chloe has been listening to her brothers and she answers: “Yes!”

Their mother gives each of them a mug of hot chocolate.

**Explain the three answers.**

Anatole, Benjamin et Chloé rentrent d'une sortie de ski. Leur maman leur demande : « Est-ce que tout le monde veut un chocolat chaud ? ».

Anatole répond : « Je ne sais pas ».

Benjamin, à son tour, répond : « Je ne sais pas ».

Chloé a écouté ses frères et répond : « Oui ! »

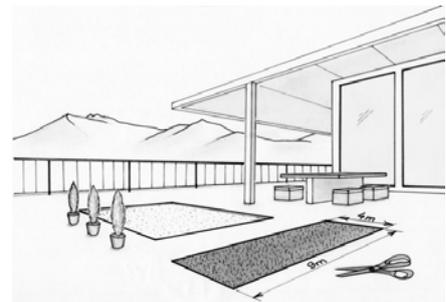
La maman sert chacun.

**Expliquer chaque réponse.**

### Esercizio n. 2 (5 punti) Fare quadrato

Floriana ha comprato una striscia di prato sintetico rettangolare di 9 m per 4 m. Vuole ottenere un quadrato con il minor numero di pezzi possibili, senza avanzi.

**Tracciate un disegno per spiegare come procede Floriana.**



### Esercizio n. 3 (7 punti) Torneo di calcio

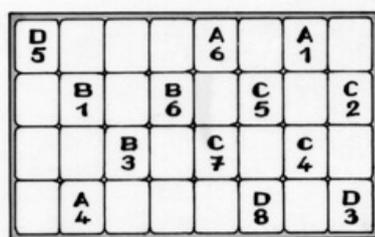
Un animatore ha organizzato un torneo di calcio fra 3 campeggi. Ogni campeggio ha presentato una squadra. Ogni squadra ha giocato una sola volta contro ogni avversaria. La tabella seguente ricapitola in modo incompleto i risultati degli incontri:



Squadre	Numero partite vinte	Numero partite pareggiate	Numero partite perse	Numero goal fatti	Numero goal incassati
Le onde blu			1	3	2
Stella marina		1	1	0	
La pineta					1

Riproducete la tabella sul foglio risposta, completatela ed esplicitate i vostri ragionamenti.

### Esercizio n. 4 (5 punti) Carte affiancate



A Silvia piace molto fare dei solitari. Gioca con 32 carte differenti ognuna delle quali presenta un numero intero da 1 a 8 e una lettera A, B, C o D. In questo gioco due carte, aventi un lato in comune, devono portare o lo stesso numero o la stessa lettera. Silvia ha piazzato 13 carte sulla tavola.

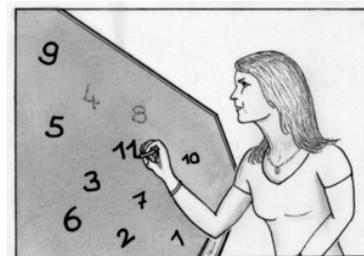
Riproducete e completate sul foglio risposta il solitario terminato.

### Esercizio n. 5 (7 punti) Ne rimane uno soltanto!

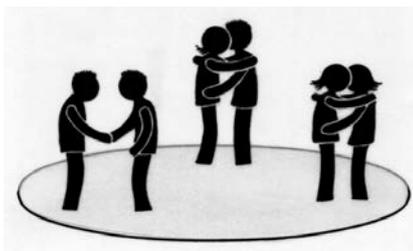
Ecco un algoritmo:

- scegliere un intero  $N \geq 2$
- scrivere i numeri interi da 1 a  $N$
- cancellarne due a piacere e sostituirli con la loro somma diminuita di 1
- ripetere questa operazione fino a che rimane un solo numero
- annunciare il risultato.

E' possibile prevedere il risultato quando il numero  $N$  è 10? Motivate la risposta. Quale sarebbe il risultato se  $N$  fosse 100?



### Esercizio n. 6 (5 punti) Il valzer dei saluti



Un gruppo di 24 studenti accompagnati da tre insegnanti ha partecipato a una gita scolastica. Prima di lasciarsi, gli studenti si salutano nel seguente modo: le ragazze si abbracciano tra di loro e abbracciano i ragazzi; i ragazzi si stringono la mano tra di loro. Gli insegnanti rispettano le stesse regole degli studenti. Ogni studente stringe la mano agli insegnanti.

In tutto si contano 118 strette di mano.

Individuate il numero di ragazze e di professoresse in questa gita scolastica. Giustificate la risposta.

### Esercizio n. 7 (7 punti) Un lungo percorso



Due rette  $d$  e  $d'$  s'incontrano perpendicolarmente in  $O$ .  
Sulla bisettrice di uno degli angoli retti indicate il punto  $A$  in modo tale che sia  $OA = 5$  cm.  
Sia  $B$  un punto di  $d$ . La retta passante per  $A$  e  $B$  taglia  $d'$  in  $C$ . Indicate con  $M$  il punto medio del segmento  $BC$ .

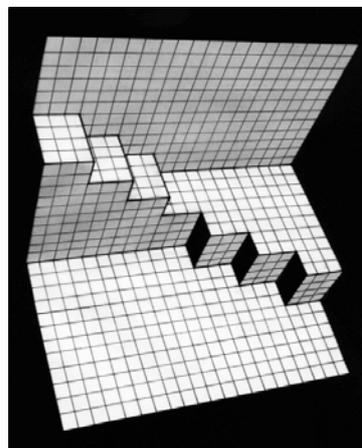
**Tracciate per punti la curva descritta dai punti medi  $M$  quando il punto  $B$  percorre la retta  $d$ .**

### Esercizio n. 8 (5 punti) Kirigami

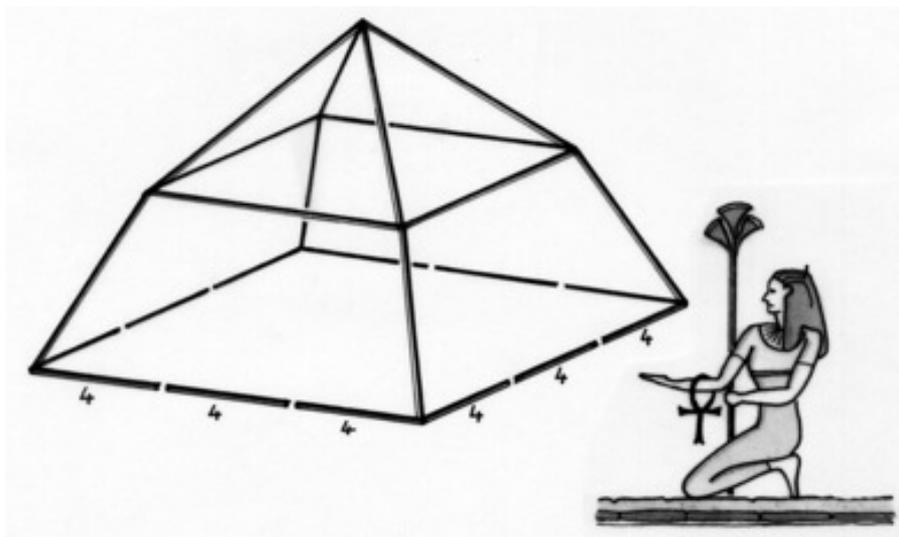
In Giappone il Kirigami è l'arte di tagliare e di piegare un foglio di carta per veder sorgere degli oggetti in rilievo quando si apre il foglio piegato.  
L'oggetto di Kirigami riprodotto a lato rappresenta due scale diversamente disposte. E' ottenuto da operazioni di taglio e piegatura di un solo foglio di carta.  
Le scale appaiono quando si apre il foglio piegato.

**Piegate e tagliate un foglio di carta quadrettata in modo che le scale (rispettando il numero di quadretti) appaiano come sul disegno quando si apre il foglio.**

**Incollate il vostro oggetto di Kirigami sul foglio risposta.**



### Esercizio n. 9 (7 punti) Piramidon!



Ugo dispone di una scatola contenente dei bastoncini di lunghezza 4 e 8 cm. Ha realizzato il solido rappresentato a fianco utilizzando bastoncini da 4 cm per il quadrato di base e da 8 cm per il resto.

Questo solido non è una piramide perché i bastoncini degli spigoli laterali non sono allineati.

**Individuate, aggiungendo 4 bastoncini opportuni, almeno un modo per trasformare questo solido in una piramide. Motivate la risposta.**

**Calcolate, approssimata al mm, l'altezza di una delle piramidi ottenute.**

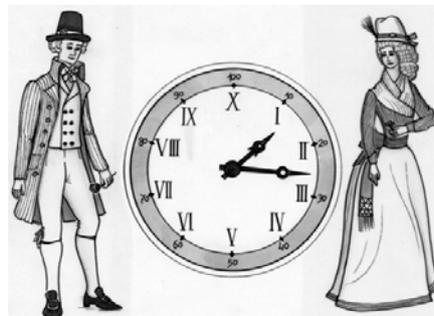
### Esercizio n. 10 (10 punti) Lancette a voi, cittadini!

Durante la Rivoluzione Francese il Governo introdusse il sistema decimale per tutte le unità di misura.

Durante un breve periodo della Prima Repubblica fu così istituita l'ora decimale. La misura del tempo e i quadranti degli orologi furono, quindi, cambiati.

Una giornata completa, in questo sistema, risulta divisa in 10 ore decimali, ciascuna composta da 100 minuti decimali; ogni minuto decimale composto da 100 secondi decimali.

Su un orologio decimale il quadrante rappresenta una giornata completa: la lancetta delle ore compie il giro completo in 10 ore decimali e quella dei minuti in un'ora decimale.



**Disegnate il quadrante di un orologio decimale indicante mezzogiorno.**

**Disegnate il quadrante di un altro orologio decimale indicante l'ora equivalente alle 13:20 prima della Rivoluzione. Motivate le risposte.**

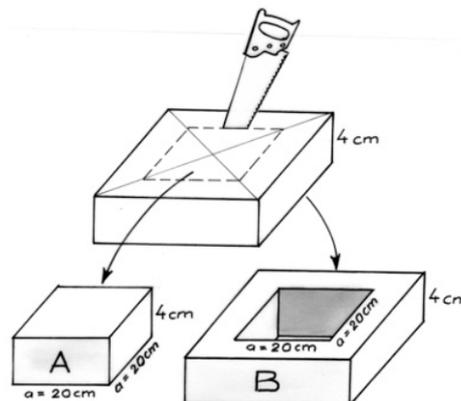
## Speciale terze

### Esercizio n. 11 (5 punti) Due pezzi

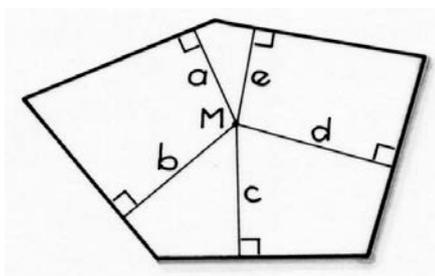
Myriam ha davanti a sé un pezzo di polistirolo a forma di parallelepipedo retto a base quadrata alto 4 cm. Ne taglia all'interno un pezzo, sempre a forma di parallelepipedo retto, a base quadrata di lato 20 cm.

Myriam dice a Sofia: "Guarda ho ricavato due solidi. Il volume di uno è inferiore all'altro. Se avessi estratto un blocco quadrato di lato 19 cm avrei ottenuto l'inverso".

**Ricavate le possibili dimensioni intere, espresse in cm, del pezzo di polistirolo affinché l'affermazione di Myriam sia corretta. Giustificate la risposta.**



### Esercizio n. 12 (7 punti) Invariante del pentagono



Jean ha costruito, con software di geometria dinamica, un pentagono con i lati della stessa lunghezza e gli angoli di misure diverse. Ha poi segnato un punto M all'interno di questo pentagono e ha tracciato le distanze del punto da ogni lato del pentagono.

Spostando il punto M all'interno del pentagono, ha constatato che la somma delle cinque distanze rimane sempre la stessa, indipendentemente dalla posizione di M.

**Individuate una semplice relazione tra l'area del pentagono e la somma delle distanze del punto M dai lati. Giustificate la riflessione di Jean.**

### Esercizio n. 13 (10 punti) Pieghe frazionate

M. Kazuo Haga, maestro di origami, ha individuato un procedimento ingegnoso per dividere il lato di un foglio quadrato in parti uguali tramite piegature.

Di seguito sono rappresentati i primi passaggi del procedimento per ottenere  $\frac{1}{5}$  del lato:

1. Piegare in quattro parti uguali un foglio quadrato	2. Portare il vertice dell'angolo sinistro a un quarto del lato verticale	3. Colorate i due triangoli e quindi riaprite il foglio	

**Annerite i due triangoli e tagliateli.**

**Sovrapponeteli facendo coincidere due angoli congruenti.**

**Incollate questo assemblaggio sul foglio risposta.**

**Calcolate  $x$  e  $y$ .**

**Con quale piegatura finale si ottiene  $\frac{1}{5}$  del lato del foglio iniziale?**

**Foglio risposta - Esercizio n.**