

# Matematica Senza Frontiere

Scuola superiore – classi seconde e terze

**Accoglienza 2020 - 2021**

- Usare un solo foglio risposta per ogni esercizio per il quale deve essere riportata una sola soluzione, pena l'annullamento.
- Risolvere l'esercizio n.1 nella lingua straniera preferita tra quelle proposte, pena l'annullamento della risposta.
- 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) Ritorno alla partenza

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

Trois enfants marchent sur une piste circulaire de 250 m de circonférence.

Ils sont partis en même temps sur la ligne de départ.

Le premier avance à la vitesse constante de 5 km/h, le deuxième à 4 km/h et le troisième à 3 km/h.

**Dans combien de minutes vont-ils se retrouver tous les trois sur la ligne de départ pour la première fois ? Justifier.**

Drei Kinder laufen auf einer runden Bahn vom Umfang 250 m im Kreis. Sie sind gleichzeitig an der Startlinie losgelaufen. Alle laufen mit konstanter Geschwindigkeit: Das erste Kind läuft 5 km/h, das zweite 4 km/h und das dritte 3 km/h.

**Wie viele Minuten nach dem Start befinden sich alle drei zum ersten Mal gleichzeitig auf der Startlinie? Begründet eure Antwort.**

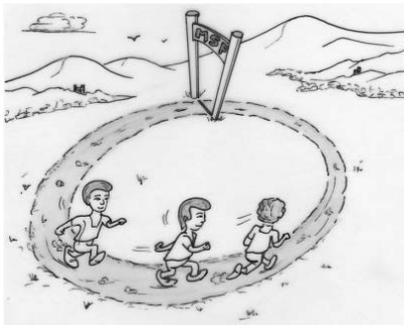
Three children walk in a circular path of 250m circumference. They set off at the same time from the starting line.

The first child moves at a constant speed of 5km/h, the second at 4km/h, and the third at 3 km/h.

**How many minutes will it take for all three children to meet at the starting line for the first time? Justify your answer.**

Tres niños corren por una pista circular cuya circunferencia es de 250 m. Se fueron al mismo tiempo desde la línea de salida. El primero avanza a una velocidad constante de 5 km/h, el segundo a 4 km/h y el tercero a 3 km/h.

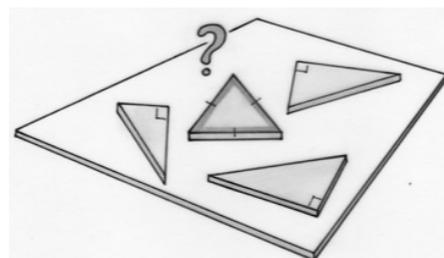
**¿En cuántos minutos estarán los tres en la línea de salida por la segunda vez? Justificar.**



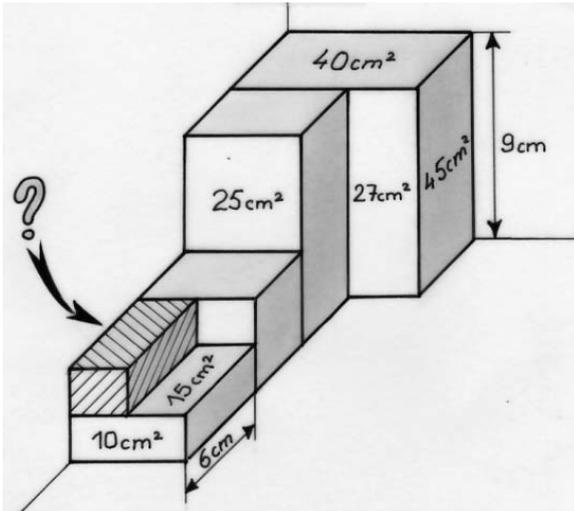
## Esercizio n. 2 (5 punti) Tutti per uno

Su ogni lato di un triangolo equilatero è posizionato un triangolo rettangolo. La figura ottenuta è un nuovo triangolo rettangolo.

**Incollate tale figura sul foglio risposta e indicate le misure degli angoli di tutti i triangoli.**



**Esercizio n. 3 (7 punti) Di blocco in blocco**



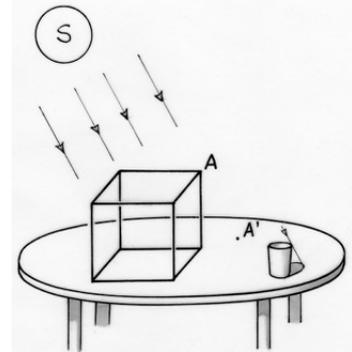
Cinque blocchi sono raggruppati in un angolo. Sulla figura sono indicate le misure di due lunghezze e di sei aree.

**Determinate il volume del blocco tratteggiato riportando in dettaglio sul foglio risposta i vostri calcoli.**

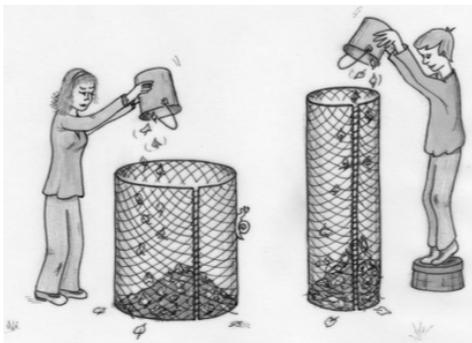
**Esercizio n. 4 (5 punti) Qui l'ombra!**

Un cubo in filo di ferro è appoggiato su un tavolo in un giorno di sole.

**Tracciate sul foglio risposta (ALLEGATO n.1) l'ombra proiettata dal cubo sul tavolo.**



**Esercizio n. 5 (7 punti) Compostaggio ottimale**



Oliviero ha deciso: non brucerà più i rifiuti del giardino né li butterà via, ma li composterà. Per questo utilizza un pezzo rettangolare di rete metallica di 1,80 m di lunghezza e di 1,50 m di larghezza. Con qualche gancio unisce due lati opposti ed ottiene un contenitore cilindrico verticale, la cui altezza corrisponde alla lunghezza del rettangolo.

Rosa gli fa notare che, se avesse scelto di unire gli altri due bordi della rete metallica il suo cilindro sarebbe stato meno alto, ma sarebbe risultato con un volume maggiore del 20%.

**Rosa ha ragione? Giustificate la vostra risposta.**

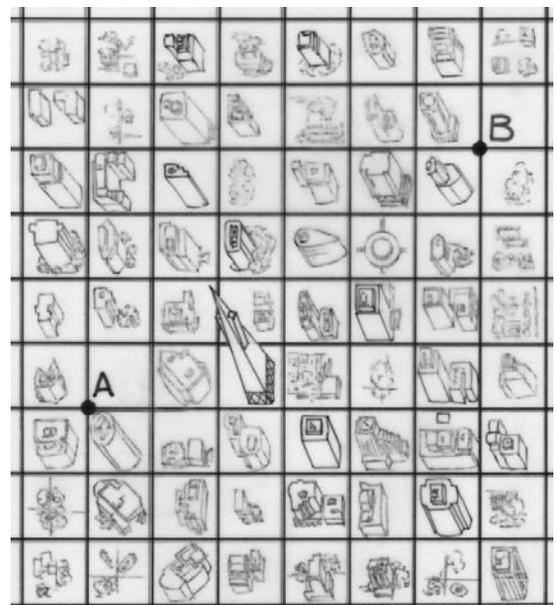
**Esercizio n. 6 (5 punti) Geometria poliziesca**

In alcune città, come per esempio New York o Mannheim, le strade formano una quadrettatura regolare.

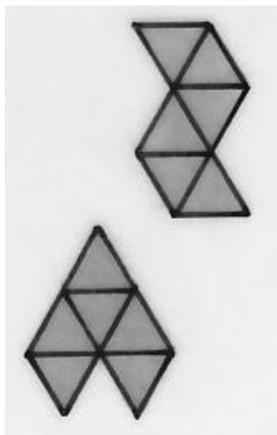
Sulla mappa di una città i punti **A** e **B** indicano le due stazioni di polizia.

**Riproducete la quadrettatura sul foglio risposta.**

**Colorate i punti d'intersezione delle strade percorrendo le quali in auto le distanze minime da A a B sono uguali.**



**Esercizio n. 7 (7 punti) Esamanti**

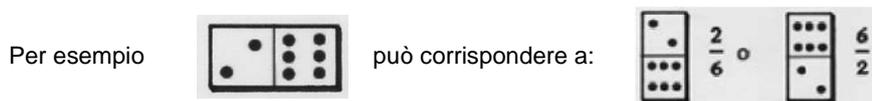


A lato sono rappresentate due figure particolari, composte entrambe da sei triangoli equilateri tutti uguali e adiacenti per un lato ma diverse perché non sovrapponibili.

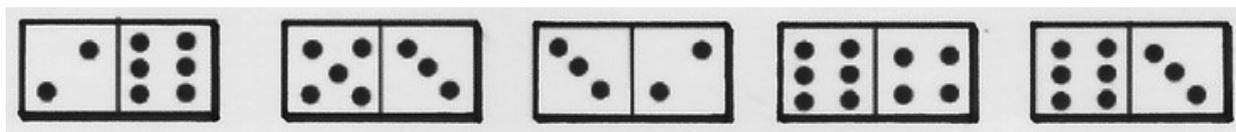
**Individuate il maggior numero possibile di esse e riproducetele sul foglio a maglia triangolare dell'ALLEGATO n.2**

**Esercizio n. 8 (5 punti) Dominatore**

Ogni tessera del DOMINO può corrispondere a due frazioni.



**Disponete le cinque tessere seguenti in modo che la somma delle frazioni corrispondenti sia uguale a un numero intero:**

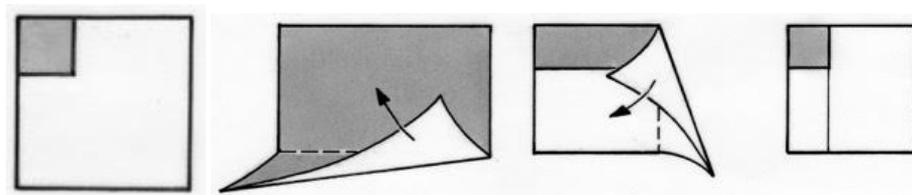


**Presentate due disposizioni che portino a due somme differenti.**

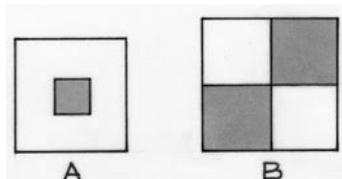
**Esercizio n. 9 (7 punti) E' proprio piegato**

Si hanno a disposizione dei fogli quadrati di 15 cm di lato con fronte e retro di due colori diversi. Si vogliono riprodurre dei motivi (assegnati) differenti con un minimo numero di pieghe. Ogni motivo da realizzare è composto da quadrati.

Ecco un esempio da realizzare in due piegature



**Realizzate il motivo A e il motivo B con un minimo di piegature.**



**Ecco la prima piegatura per una soluzione in tre pieghe del motivo B:**



### Esercizio n. 10 (10 punti) Se non è zuppa è pan bagnato

Christophe propone a Yamina di scegliere a caso un numero N di quattro cifre e, dopo che Yamina ha scelto 3 275, le chiede di applicare l'algoritmo di seguito descritto.

- Calcolare la somma dei 3 numeri seguenti:
  - primo numero - il numero delle migliaia di N (per N=3 275, questo risulta 3)
  - secondo numero - il numero delle centinaia di N (per N=3 275, questo risulta 32)
  - terzo numero - il numero delle decine di N (per N=3 275, questo risulta 327).
- Moltiplicare questa somma per 9.
- Aggiungere al risultato precedente la somma delle cifre del numero d'origine.

Yamina è molto sorpresa nel constatare che ottiene sempre il numero che aveva scelto. Christophe afferma che è sempre così.

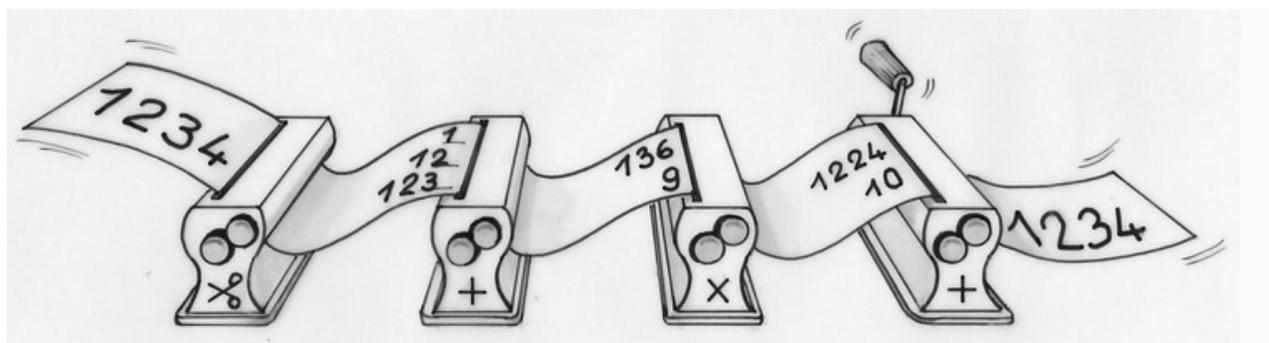
**Verificate la "scoperta" di Yamina.**

**Dimostrate che l'affermazione di Christophe è vera qualunque sia il numero di origine.**

**Attenzione.** Ogni numero di 4 cifre "abcd" si può scrivere in forma polinomiale:

$$a \times 1\,000 + b \times 100 + c \times 10 + d \times 1.$$

$$\text{Pertanto } 3\,275 = 3 \times 1\,000 + 2 \times 100 + 7 \times 10 + 5 \times 1$$



Osservate il disegno anche se riferito ad altro numero

## Speciale terze

### Esercizio n. 11 (5 punti) 2021 in primi



**Individuate due numeri primi a e b tali che**

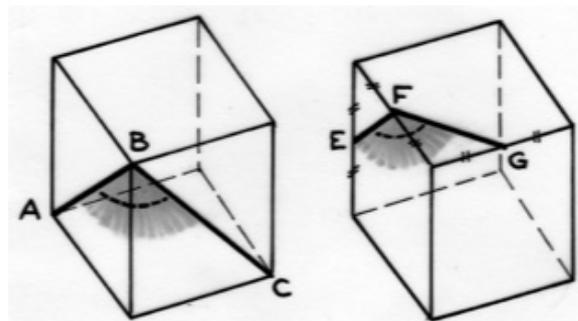
$$a + b = 2021 \times \left( \frac{1}{a} + \frac{1}{b} \right)$$

### Esercizio n. 12 (7 punti) Sotto un buon angolo

Giulio ha tracciato dei segmenti sulle facce dei due cubi riprodotti a lato.

I punti A, B e C sono vertici del primo cubo.

I punti E, F e G sono punti medi degli spigoli del secondo cubo.

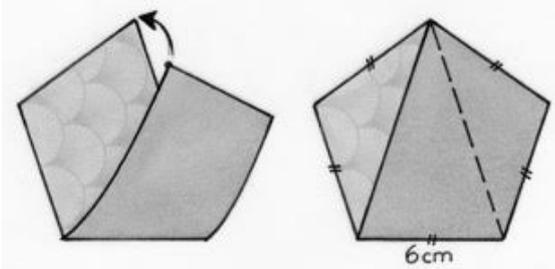


**Individuate le misure degli angoli  $\widehat{ABC}$  e  $\widehat{EFG}$ .**

**Giustificate la vostra risposta.**

**Esercizio n. 13** (10 punti) **Pentapiega**

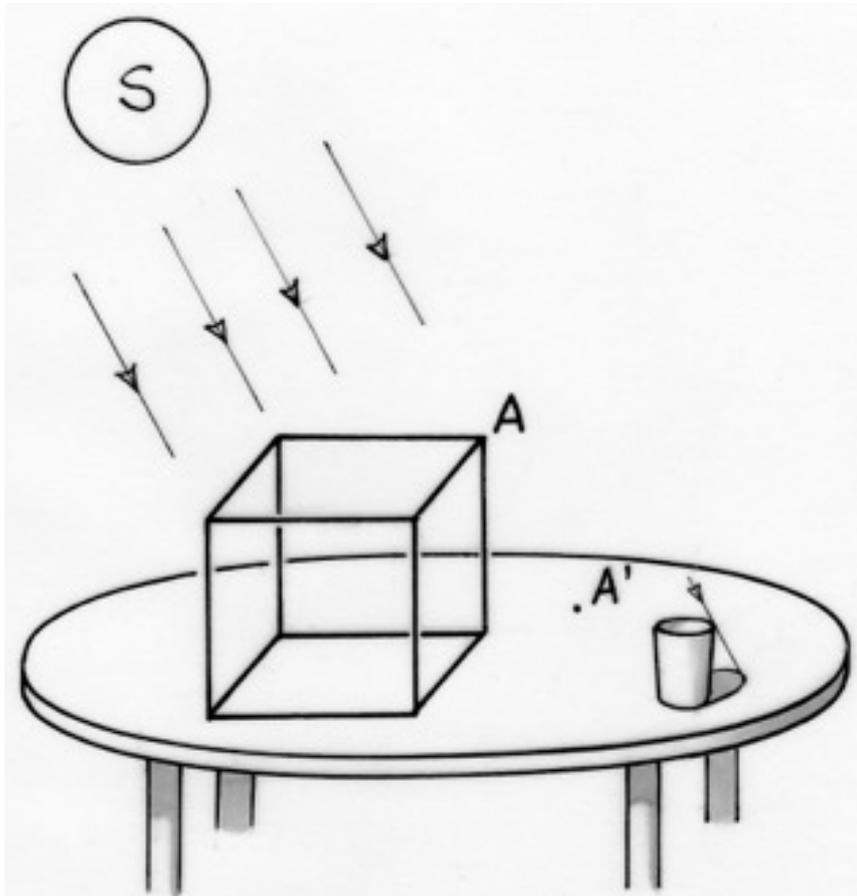
Elisabetta ha preso un foglio di carta a forma di quadrilatero e l'ha piegato in due sovrapponendo un vertice sul vertice opposto del foglio. Ha ottenuto, così, un pentagono regolare di 6 cm di lato.



- A) Calcolate la misura degli angoli e le dimensioni del foglio utilizzato da Elisabetta.**
- B) Precisate il tipo di quadrilatero.**
- C) Realizzate mediante piegature un tale pentagono regolare di 6 cm di lato e incollatelo sul foglio risposta.**

**FOGLIO RISPOSTA – Esercizio n.**

ALLEGATO n. 1  
Esercizio n. 4



**ALLEGATO n. 2**  
**Esercizio n. 7**

