

Matematica Senza Frontiere

Scuola superiore – classi seconde e terze

Accoglienza 2022- 2023

- Durata della prova: 90 minuti.
- 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) Chissà se ce la fa!

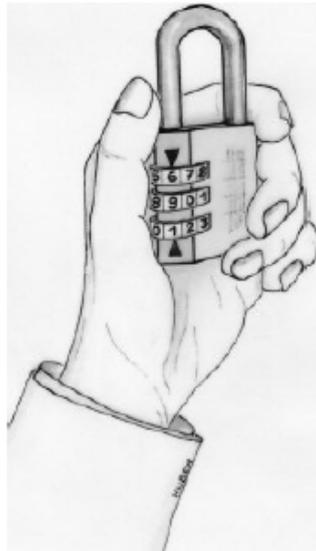
Soluzione da redigere con un minimo di 30 parole nella lingua scelta tra quelle proposte.

Amandine möchte mit dem Fahrrad fahren, das ihre Freundin ihr ausgeliehen hat. Leider hat sie den dreistelligen Zahlencode für das Fahrradschloss vergessen. Mit Geduld und Methode versucht sie, die richtige Zahlenkombination wiederzufinden, indem sie eine Kombination nach der anderen testet. Jeder Test mit einer Kombination dauert ungefähr zwei Sekunden. Amandine denkt, dass sie kaum Chancen hat, die richtige Kombination in weniger als 30 Minuten zu finden.

**Denkt ihr das auch?
Begründet eure Antwort.**

Amandine quiere usar la bicicleta que le ha prestado su amigo. Por desgracia no se acuerda del código de tres cifras del candado antirrobo. Con mucha paciencia, va ensayando paso a paso las posibilidades para recuperar la combinación. Cada prueba le lleva aproximadamente dos segundos. Amandine piensa que tiene pocas posibilidades de encontrar la combinación correcta en menos de 30 minutos.

**¡Esta de acuerdo con ella?
Justifique la respuesta.**



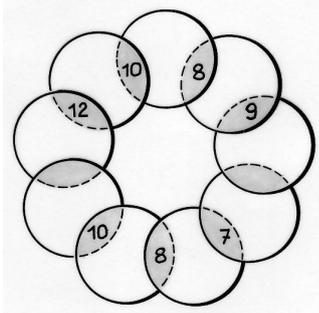
Amandine wants to use the bike her friend has lent her. Unfortunately, she has forgotten the anti-theft code which has three numbers. Patiently and methodically she tries to find the combination again. Each attempt takes her about two seconds. Amandine thinks she has little chance to find the correct combination in less than thirty minutes.

**Do you agree with her?
Explain.**

Armandine veut utiliser le vélo que son ami lui a prêté. Malheureusement elle a oublié le code de trois chiffres de l'antivol. Avec patience, elle procède méthodiquement par essais successifs pour retrouver cette combinaison. Chaque essai lui demande environ 2 secondes. Armandine pense qu'elle a peu de chance de trouver la bonne combinaison en moins de 30 minutes.

Etes-vous d'accord avec elle ? Justifiez.

Esercizio n. 2 (5 punti) Gettoni sovrapposti

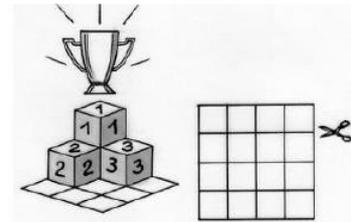


Nove gettoni sono numerati su una faccia da 1 a 9. Sulla faccia opposta sono indistinguibili. Sono stati capovolti e disposti come mostrato nella figura a fianco. Su alcune parti sovrapposte è scritta la somma dei numeri dei due gettoni sovrapposti.

Scrivete, sul foglio risposta Allegato 1, su ogni gettone la numerazione corretta.

Esercizio n. 3 (7 punti) La coppa del vincitore

Alessandro ama molto costruire modelli di carta. Ha realizzato il modello di un podio rappresentato in prospettiva in figura utilizzando un foglio di carta quadrettato con 16 quadrati. Alessandro ha tagliato 8 lati dei quadrati del foglio stando bene attento a mantenerlo in un sol pezzo.



Riproducete sia il modello sia il suo sviluppo piano.

Usate i 16 quadrati del foglio e inserite, correttamente orientati, i numeri presenti sulle facce del podio.

Evidenziate, inoltre, i tagli che si devono effettuare per la ricostruzione 3D del podio.

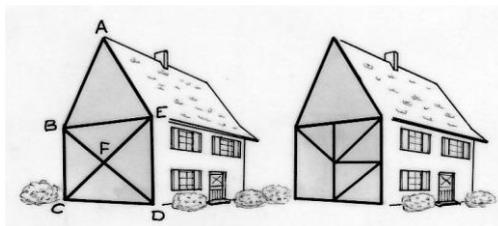
Copiate su un altro foglio il progetto piano realizzato ed effettuate i tagli previsti.

Consegnate tutti i prodotti al vostro docente di matematica.

Attenzione che l'ordine delle operazioni indicate non è prescrittivo, l'importante sono i prodotti finali.

Esercizio n. 4 (5 punti) Tracciato senza sovrapposizione

Sabina cerca di disegnare le travi del fianco della sua casetta senza staccare la matita dal foglio e senza ripassare sul segmento precedentemente tracciato.



Ci riesce abbastanza facilmente e, dopo aver contato il numero dei segmenti tracciati da ognuno dei punti contrassegnati con la lettera sulla figura, capisce che ci sono solo due punti possibili per l'inizio o la fine del tracciato.

Quali sono i punti che permettono d'iniziare da ciascuna delle figure?

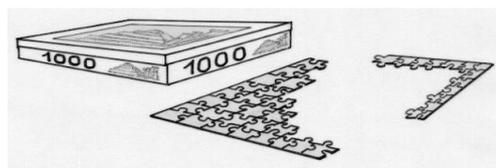
Effettuate sul foglio risposta il tracciato, senza togliere la matita sulla seconda casetta, evidenziando le tappe del tracciato.

Esercizio n. 5 (7 punti) Quasi mille

Melania vuol comporre un puzzle. Il coperchio della scatola di questo puzzle presenta una figura rettangolare con la scritta: "1 000 pezzi".

La trama del puzzle, costituito da linee curve che seguono, grosso modo, due direzioni perpendicolari, può essere considerata una quadrettatura. Melania inizia sistemando i 124 pezzi del bordo.

Si accorge, così, che questo puzzle non può contenere esattamente 1 000 pezzi.



Quale può essere il numero massimo dei pezzi del puzzle di Melania contenuti nella scatola?

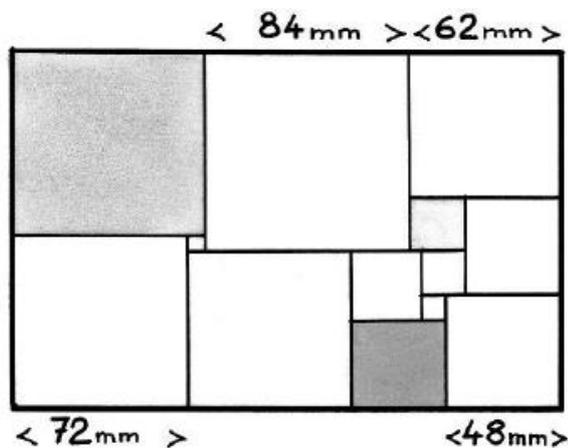
Quali sono le dimensioni del puzzle?

Giustificate le risposte.

Esercizio n. 6 (5 punti) **Tutto quadrato**

La figura a lato è un rettangolo costituito da 13 quadrati.

Le lunghezze dei lati dei quadrati sono, in millimetri, numeri interi tutti differenti. Alcune sono riportate sulla figura.



Determinate la lunghezza dei lati degli altri quadrati riportando il vostro ragionamento.

Riproducete sul foglio risposta la figura in grandezza reale.

Esercizio n. 7 (7 punti) **Con lettere**

Individuate tutte le coppie di interi positivi a e b , con a maggiore di b , tali che addizionando:

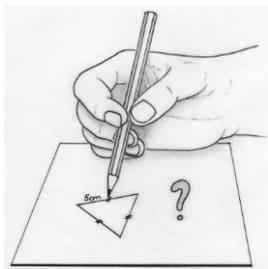
- la loro somma,
- il loro prodotto,
- la loro differenza

si ottenga 2 023.

Spiegate il vostro ragionamento.



Esercizio n. 8 (5 punti) **Quattro facce**



Le facce di un tetraedro sono due triangoli equilateri di lato 5 cm e due triangoli rettangoli.

Costruite uno sviluppo di questo tetraedro e incollatelo sul foglio risposta.

Esercizio n. 9 (7 punti) **Puzzle quadrato**

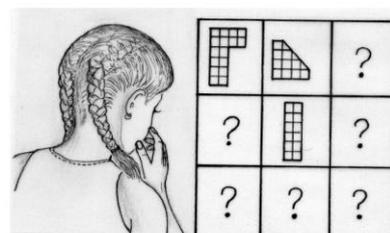
Il gioco preferito da Lucia è composto da 9 pezzi.

Ogni pezzo ha il suo posto nella scatola, ma sfortunatamente sono rimasti solo i tre pezzi rappresentati in figura.

Lucia vuole costruire dei nuovi pezzi per rimpiazzare quelli mancanti nel rispetto della regola che, assemblando tre pezzi di una stessa riga o di una stessa colonna o di una stessa diagonale, si componga sempre un quadrato.

Tutti i quadrati devono avere la stessa dimensione.

I pezzi possono essere ruotati o ribaltati.

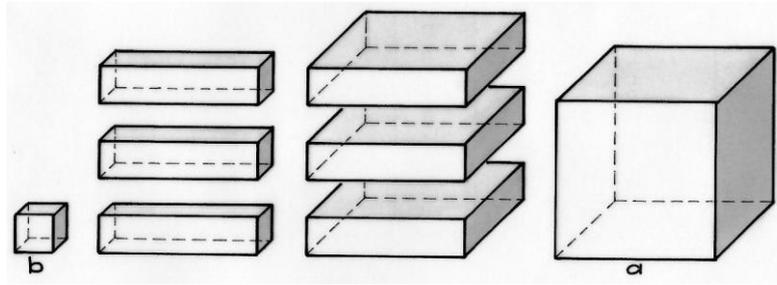


Ricostruite la forma dei 6 pezzi mancanti e posizionate nella scatola.

(vedi Allegato 2).

Esercizio n. 10 (10 punti) **Potenza 3**

Il disegno mostra un cubo di spigolo a , un cubo più piccolo di spigolo b e sei parallelepipedi con gli spigoli che misurano a e b .



Esprimete il volume di ogni solido in funzione di a e di b .

Componete i sette solidi attorno al cubo di spigolo b in modo che l'assemblaggio degli otto solidi sia un grande cubo.

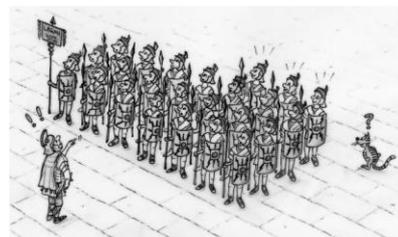
Rappresentate questa composizione in prospettiva (in modo analogo a quello della figura delle singole parti).

Scrivete in due modi diversi l'espressione del volume del cubo grande in funzione di a e b , ottenendo così un'uguaglianza degna di nota.

Speciale terze

Esercizio n. 11 (5 punti) Tutti in riga!

Il centurione ordina ai suoi legionari: "Disponetevi per quattro".
I legionari obbediscono, ma l'ultima riga è incompleta: ha solo tre legionari.
"Mettetevi per cinque!" urla, poi, poi il centurione; ma nell'ultima fila incompleta ci sono ancora tre legionari.
"Bene, in fila per sette". Ancora una volta, l'ultima fila rimane incompleta: ci sono tre legionari.

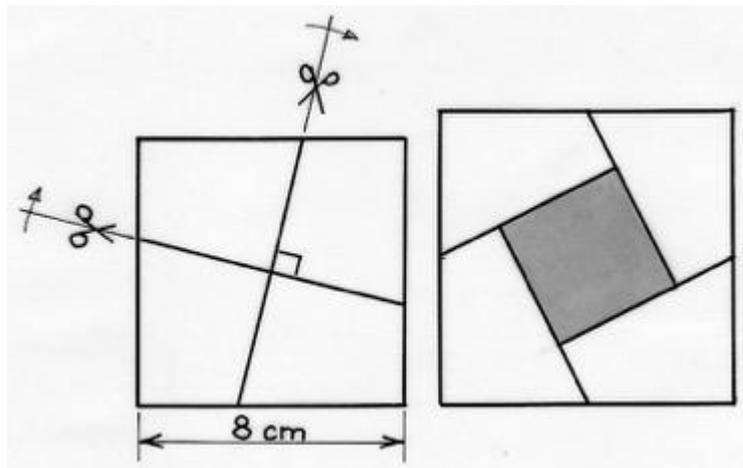


Quanti legionari ci sono alle dipendenze del centurione sapendo che sono meno di duecento?
Spiegate il vostro ragionamento.

Tracciate, in forma di schizzo abbozzato, sul foglio risposta una disposizione di questi legionari in modo che siano ordinati formando un rettangolo.

Esercizio n. 12 (7 punti) Quadrato al centro

Si tagli un quadrato secondo due rette perpendicolari in quattro pezzi identici. Questi quattro pezzi possono essere disposti in modo da formare un quadrato più grande con un buco quadrato al centro.

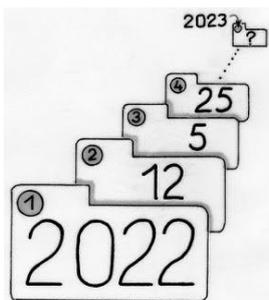


A partire da un quadrato di 8 cm di lato, effettuate tale procedimento in modo che le 5 regioni del quadrato grande abbiano la stessa area.

Incollate sul foglio risposta i quattro pezzi ritagliati formando il grande quadrato della figura a destra.

Calcolate i valori esatti delle lunghezze dei quattro lati dei pezzi ritagliati.

Esercizio n. 13 (10 punti) Dal 2022 al 2023



Si costruisce una sequenza di numeri. Il 2 022 è il primo. Il secondo si ottiene sommando i quadrati delle cifre del 2 022, ovvero:

$$2^2 + 0^2 + 2^2 + 2^2 \text{ che dà } 12.$$

Si continua così. Il terzo numero è, quindi, 5 e il quarto 25.

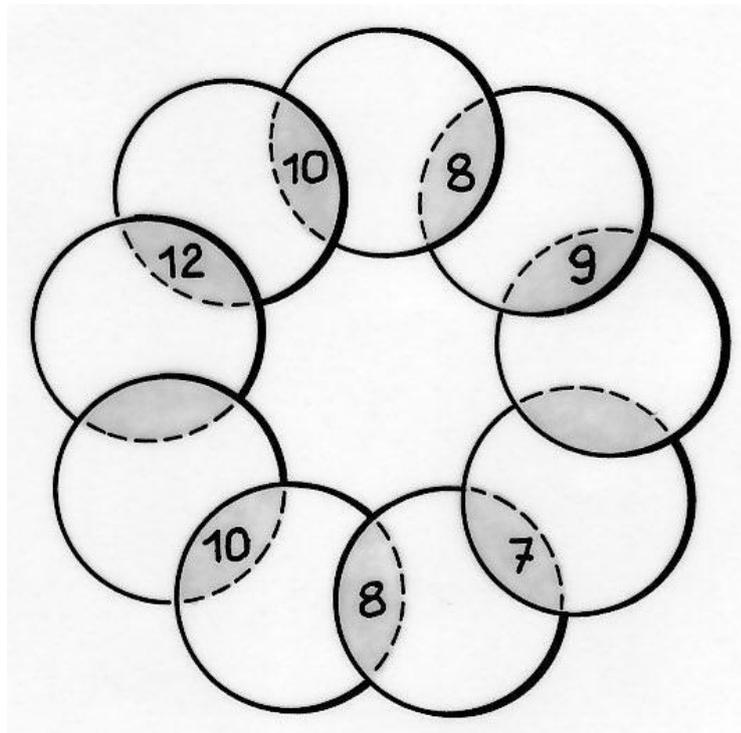
Calcolate i primi venti numeri.

Quale sarà il 2 023° numero?

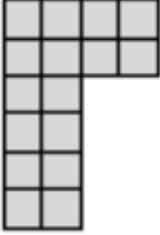
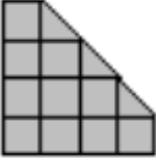
Spiegate il vostro ragionamento.

Foglio risposta – Esercizio n.

Allegato 1 (Esercizio n. 2)



Allegato 2 (Esercizio n. 9)

<p>①</p> 	<p>②</p> 	<p>③</p>
<p>④</p>	<p>⑤</p> 	<p>⑥</p>
<p>⑦</p>	<p>⑧</p>	<p>⑨</p>