

Matematica Senza Frontiere

Scuola superiore – classi seconde e terze

Competizione 26 febbraio 2019

- 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) Biglietto vincente

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

Drei nicht durchsichtige Schachteln A, B und C stehen nebeneinander.

Man weiß, dass in einer Schachtel zwei 10€ - Scheine liegen, in einer zwei 20€ - Scheine und in einer ein 10€ - und ein 20€ - Schein.

Vor jeder Schachtel stand ein Schild mit dem Geldbetrag, den sie enthält.

Aber ein kleiner Schelm hat die Schilder vertauscht. Jetzt passt kein Schild mehr zum Inhalt der Schachtel, vor der es steht.

Erklärt, wie man den Inhalt aller drei Schachteln herausfinden kann, indem man nur einen Geldschein aus nur einer gut gewählten Schachtel herauszieht.

Three opaque boxes marked A, B and C are placed side by side. It is known that one box contains two €10 notes, a second contains two €20 notes, and the third box contains one €10 note and one €20 note.

A label is placed in front of each box showing how much the box contains. A little rascal shuffles the labels so that they no longer correspond to the amounts in the boxes.

Explain how, by only taking a single note from a chosen box, you can deduce the amounts in each box.

Trois boîtes opaques A, B et C sont côte à côte.

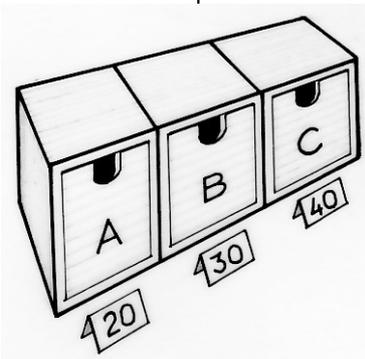
On sait qu'une boîte contient 2 billets de 10 € ; une deuxième boîte 2 billets de 20 € et la troisième boîte 1 billet de 10 € et 1 billet de 20 €.

Devant chaque boîte était posée une étiquette indiquant le montant contenu dans la boîte.

Un petit chenapan a mélangé les étiquettes.

Maintenant aucune étiquette ne correspond au contenu.

Expliquer comment, en ne tirant qu'un billet dans une boîte bien choisie, on peut en déduire le contenu de chaque boîte.



Tres cajas opacas, A, B y C están una junta a la otra.

Sabemos que una caja contiene 2 billetes de 10 €; una segunda caja 2 billetes de 20 € y la tercera caja 1 billete de 10 € y un billete de 20 €.

Delante de cada caja había una etiqueta con el importe de la caja.

Un niño travieso ha mezclado todas las etiquetas.

Ahora ninguna etiqueta se corresponde con el contenido.

Explica cómo, sacando un solo billete de una caja bien elegida, se puede deducir el contenido de cada caja.

Esercizio n. 2 (5 punti) Buon compleanno



In occasione della festa dei 30 anni della competizione MSF, per evitare di accumulare troppe lattine vuote, gli organizzatori propongono ai partecipanti questa opportunità: "Per 5 lattine vuote riportate se ne offre una piena".

Il prezzo di una lattina è di 2 €.

Durante la festa, un gruppo di amici ha consumato 63 lattine che, una volta vuotate, sono riportate man mano al banco.

Calcolate quanto ha speso il gruppo alla fine della festa riportando sul foglio risposta anche il vostro ragionamento.

Un altro gruppo, alle stesse condizioni, ha speso 200 €.

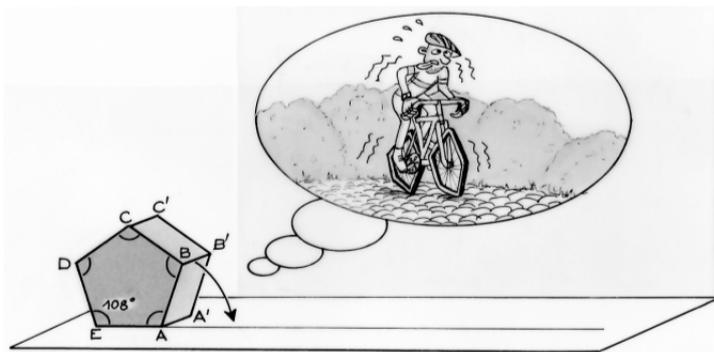
Quante lattine ha bevuto? Giustificate la vostra risposta.

Esercizio n. 3 (7 punti) Dai, che ce la fai!

Una scatola a forma di prisma, avente per basi due pentagoni regolari, rotola su una superficie piana in questo modo: ruota intorno allo spigolo AA' fino a quando lo spigolo BB' tocca la superficie e così via.

Disegnate il pentagono regolare $ABCDE$ avente lato 4 cm.

Tracciate la semiretta EA e costruite la traiettoria del punto B fino a che il punto A sia di nuovo sulla semiretta EA .



Esercizio n. 4 (5 punti) Composizione di cubi



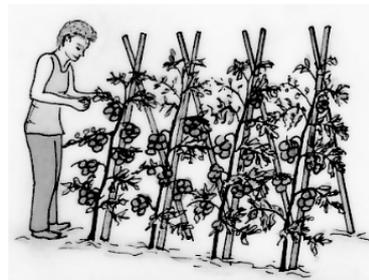
Samuele gioca con dei cubi di legno delle stesse dimensioni. Li impila e forma un parallelepipedo rettangolo, senza lasciare spazi vuoti.

A questo punto inizia a rimuovere i 91 cubi che costituiscono lo strato superiore, poi i 77 cubi di una delle facce laterali. Alla fine, rimuove tutti i cubi che costituiscono la faccia posteriore.

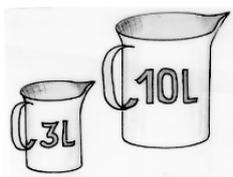
Determinate il numero di cubi rimanenti riportando sul foglio risposta anche i calcoli.

Esercizio n. 5 (7 punti) Pomodori bio

Jacqueline coltiva le sue verdure in modo biologico. Per concimarle ha preparato un bidone grande di decotto di ortica e uno di decotto di equiseto. Per trattare i suoi pomodori ottiene una miscela costituita da 5 l di decotto di ortica e 1 l di decotto di equiseto; avrà così 6 l di miscela sufficiente per i pomodori. Jacqueline ha solo due recipienti vuoti, uno da 3 l e uno da 10 l.



Spiegate come dovrà agire per ottenere esattamente 6 l di miscela.



Esercizio n. 6 (5 punti) Ecco fatto!

Otto dice: "Ho ordinato 100 caramelle in 5 scatole. Il numero di caramelle di ogni scatola contiene la cifra 8 e solo due scatole hanno lo stesso numero di caramelle".

Individuate il numero di caramelle per ogni scatola riportando il procedimento sul foglio risposta.



Esercizio n. 7 (7 punti) Numeri incatenati



Se si scrivono tutti i numeri interi positivi in ordine crescente, senza lasciare spazi, si ottiene

012345678910111213141516.....

Per conoscere la posizione di un numero, si conta quante cifre si sono dovute scrivere prima che il numero sia apparso per la prima volta in questa lista. Ad esempio, la posizione di 7 è 7; la posizione di 23 è 2; la posizione di 111 è 12.

Determinate la posizione dei seguenti numeri: 171, 321 e 2019.

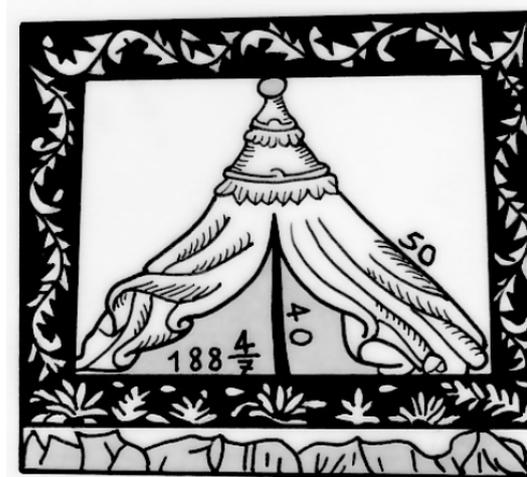
Esercizio n. 8 (5 punti) Tenda medioevale

Elisa ha trovato, in un vecchio trattato di matematica del 1492, "Lo Compendion del Abaco", un'incisione che rappresenta una tenda di forma conica chiamata Tref, per riparare il feudatario, sostenuta da un palo centrale.

Elisa capisce che 40 rappresenta l'altezza dell'asta attorno alla quale fluttua la tela, 50 la lunghezza dalla cima a terra quando la tela è tesa e sa che

$188\frac{4}{7}$ significa $188 + \frac{4}{7}$

Spiegate cosa rappresenta $188\frac{4}{7}$.



Esercizio n. 9 (7 punti) Quadratum



I Gallo – Romani costruivano dei motivi decorativi per piastrelle quadrate. Per comporre una piastrella di lato 70 cm utilizzavano cinque tipi di pezzi:

- 4 quadrati di 25 cm di lato
- 4 triangoli rettangoli non isosceli con ipotenusa di 25 cm
- 2 triangoli isosceli aventi i lati uguali di 25 cm
- 2 altri triangoli isosceli con i lati uguali di 25 cm
- un rombo di lato 25 cm.

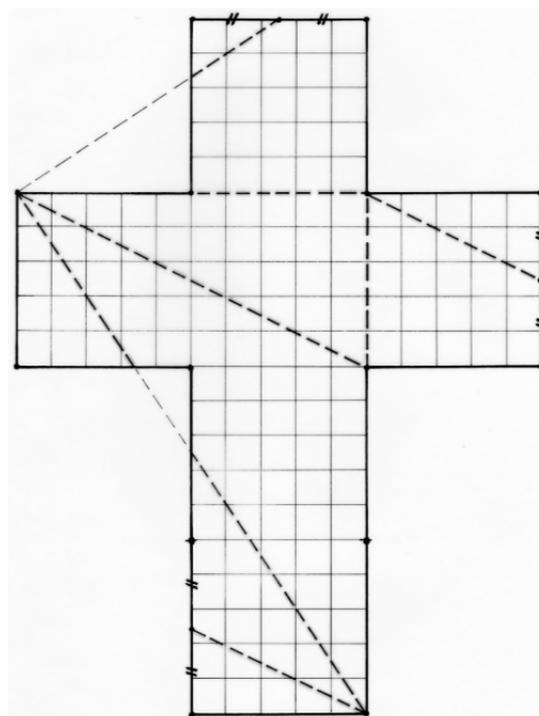
Rappresentate un tale motivo, in scala 1:5, con i 13 pezzi descritti e colorate con la stessa tinta quelli congruenti.

Esercizio n. 10 (10 punti) Uno strano tetraedro

Ecco il modo di costruire un tetraedro dallo sviluppo di un cubo. Osservate la figura e

- riproducete lo sviluppo del cubo di 5 cm di spigolo
- tratteggiate sulla rappresentazione di tale sviluppo gli analoghi segmenti
- ritagliate questo sviluppo e, poi, piegatelo seguendo le linee tratteggiate
- sistemate queste pieghe in modo da ottenere un tetraedro.

Incollate lo sviluppo del cubo sul foglio risposta e colorate le facce del tetraedro con tinte diverse, calcolando l'area di ciascuna faccia.



Speciale terze

Esercizio n. 11 (5 punti) Scala mobile

Durante il funzionamento di una scala mobile si osserva che alcune persone salgono autonomamente su alcuni scalini per guadagnare tempo.



Giovanni che sale 20 gradini impiega 10 secondi per arrivare in cima. Delfina, invece, ne sale 16 e impiega 12 secondi per arrivare in cima.

**Quanti gradini visibili ha questa scala?
Motivate la risposta.**

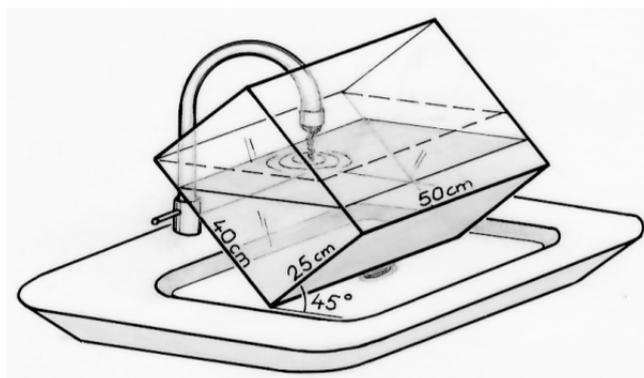
Esercizio n. 12 (7 punti) L'acquario basculante

L'acquario considerato è un parallelepipedo rettangolo avente come dimensioni: 25 cm di larghezza, 50 cm di lunghezza e 40 cm di altezza.

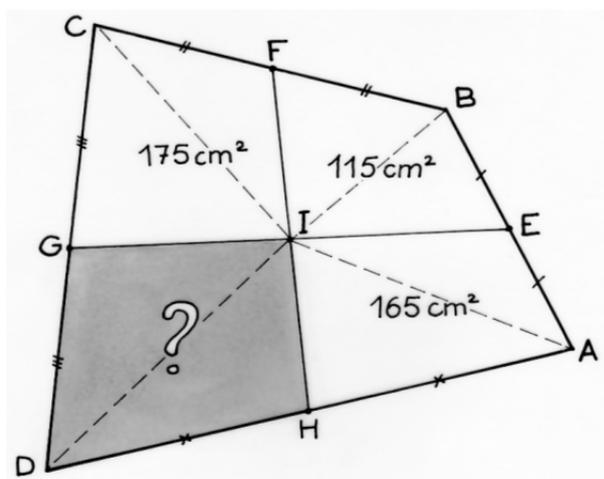
Si desidera riempirlo d'acqua ma la posizione del rubinetto obbliga a un'inclinazione di 45° .

Quando l'acqua raggiunge il bordo dell'acquario lo si raddrizza.

Calcolate l'altezza dell'acqua nell'acquario riportando i passaggi sul foglio risposta.



Esercizio n. 13 (10 punti) Quadrilatero



Un quadrilatero ABCD è diviso in 4 parti dai due segmenti che uniscono i punti medi dei lati opposti.

L'area del quadrilatero IHAE misura 165 cm^2 , l'area del quadrilatero IEBF misura 115 cm^2 e quella del quadrilatero IFCG misura 175 cm^2 .

**Quanto misura l'area del quadrilatero IGDH?
Motivate la vostra risposta.**

FOGLIO RISPOSTA

Esercizio n.