

# Matematica Senza Frontiere

Scuola superiore – classi seconde e terze

**Competizione 11 Marzo 2014**

- 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) Domande essenziali

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

Claudia hat einen sechseitigen Spielwürfel geworfen und stellt nun ihren Freund Herbert vor die Aufgabe, die gewürfelte Augenzahl zu erraten.

Herbert soll dazu eine Liste von Fragen auf ein Blatt Papier schreiben, das er Claudia geben wird. Claudia wird jede Frage mit ja oder mit nein beantworten.

Herbert möchte mit absoluter Sicherheit die gewürfelte Augenzahl bestimmen, aber so wenige Fragen wie möglich stellen.

**Wie viele Fragen muss Herbert mindestens stellen?**

**Gebt eine Liste von Fragen an, die er auf sein Blatt schreiben könnte.**

**Begründet, dass diese Liste es ermöglicht, die gewürfelte Augenzahl mit absoluter Sicherheit herauszufinden.**

\*\*\*\*\*

Claude has just thrown a six-sided dice and set his friend Herbert the challenge of guessing the outcome of the throw. Herbert will write down a list of questions on a sheet of paper and he will give that to Claude. Claude will answer each of these questions with yes or no.

Herbert is to work out the result of the throw by asking the smallest possible number of questions.

**What is the minimum number of questions that Herbert must ask?**

**Provide a list of questions he could write on his sheet. Justify your claim that this list will allow him to determine with absolute certainty the outcome of the throw.**

Claude ha lanciato un dado di sei facce e sfida il suo amico Herbert a indovinare il risultato del lancio. Herbert deve scrivere una lista di domande su un foglio di carta che darà a Claude. Claude solo risponderà a ciascuna delle domande con un sì o con un no. Herbert vuole determinare il risultato del lancio facendo il minor numero possibile di domande.

**¿Cuál es el número mínimo de preguntas que tiene que hacer Herbert?**

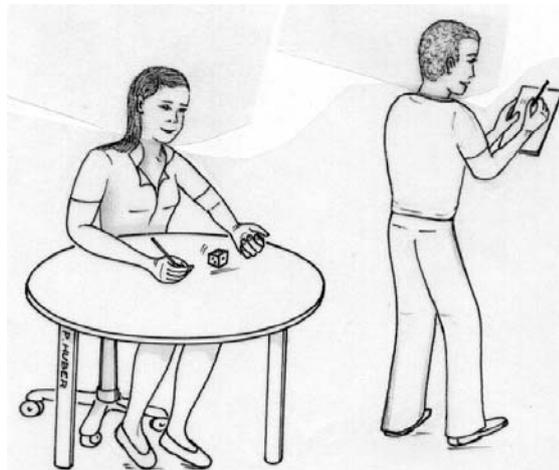
**Plantea la lista de preguntas que podría escribir en su hoja. Justifica que esta lista permite encontrar seguro el resultado de su lanzamiento.**

\*\*\*\*\*

Claude a lancé un dé à six faces et met son ami Herbert au défi de deviner le résultat du lancer. Herbert doit écrire une liste de questions sur une feuille de papier qu'il donnera à Claude. Claude ne répondra à chacune de ces questions que par oui ou par non. Herbert veut déterminer à coup sûr le résultat du lancer en posant le plus petit nombre possible de questions.

**Quel est le nombre minimal de questions qu'Herbert devra poser ?**

**Proposer une liste de questions qu'il pourrait écrire sur sa feuille. Justifier que cette liste permet de trouver à coup sûr le résultat du lancer.**



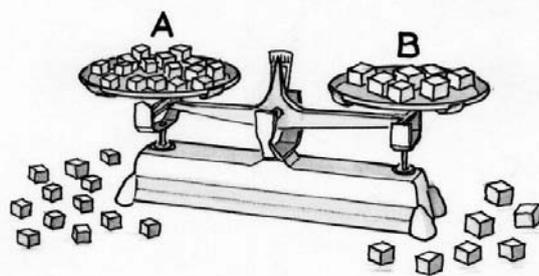
## Esercizio n. 2 (5 punti) Equilibrio

Il piccolo Nicola gioca con una bilancia a due braccia e con dei cubetti tutti dello stesso materiale.

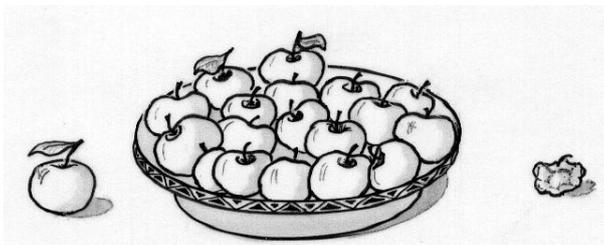
Sul piatto A deposita solo cubetti di lato 8 mm e sul piatto B solo cubetti di lato 12 mm.

Cerca di mettere il tutto in equilibrio con il minor numero possibile di cubetti.

**Individuate il numero di cubetti che Nicola deve posizionare sia sul piatto A sia sul piatto B riportando sul foglio risposta anche il procedimento seguito.**



## Esercizio n. 3 (7 punti) Che seccatura queste mele!



Anna ha colto 5 kg di belle mele succulente costituite per l'80% da acqua. Per conservarle, decide di farle seccare così una parte d'acqua evaporerà.

Dopo un certo tempo le mele sono costituite per il 60% d'acqua.

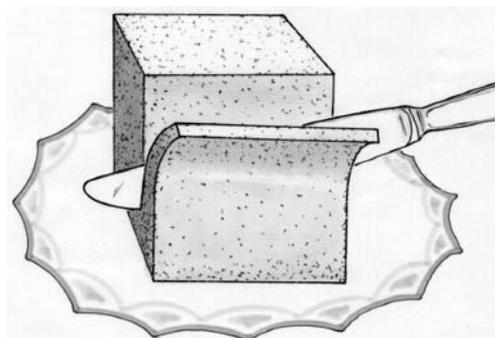
**Quanto pesano a questo punto le mele? Giustificate la risposta.**

## Esercizio n. 4 (5 punti) Buon appetito

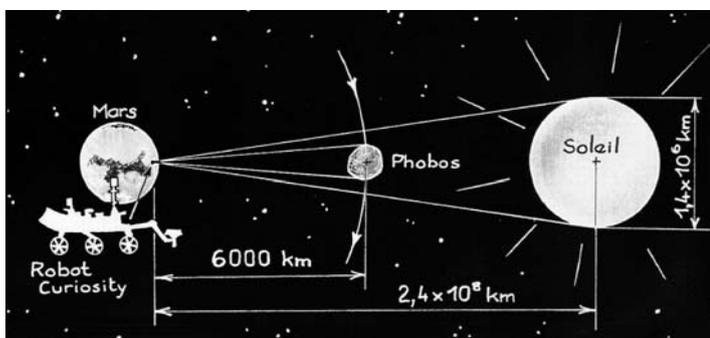
Morena ha un cubo di Panpepato di lato 10 cm. Il primo giorno taglia tre fette di 1 cm di spessore che mangia in modo da avere ancora un cubo.

Dal giorno seguente procede nello stesso modo: taglia e mangia tre fette di 1 cm di spessore ottenendo sempre un nuovo cubo.

**Calcolate il volume di Panpepato mangiato ogni giorno da Morena e giustificate la risposta.**

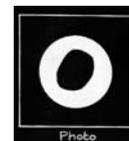


## Esercizio n. 5 (7 punti) Curiosity!



Il 6 agosto 2012, il robot Curiosity della NASA è planato su Marte. Il 17 agosto 2013 ha fotografato un avvenimento straordinario: il passaggio del satellite Phobos davanti al Sole.

Phobos è il maggiore dei due satelliti che gravitano attorno al cosiddetto pianeta rosso, cioè Marte. Assomiglia più a una patata che a una sfera!



Ruota a 6 000 km di altezza. E' troppo piccolo per oscurare il Sole.

**Determinate approssimativamente le dimensioni di Phobos giustificando i passaggi.** Per individuare i dati di riferimento utilizzate lo schema e rilevate le misure dei diametri di Phobos e del Sole sulla foto riprodotta nell'ALLEGATO 1.

**Esercizio n. 6 (5 punti) Il valore della vittoria**

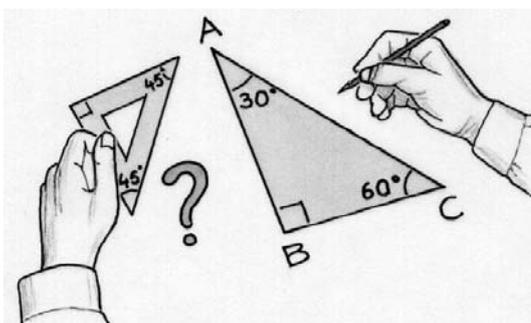
Barnaba ama le sfide matematiche. Si è iscritto ad una gara con numerosi quesiti. Il primo vale 1 punto, il secondo 2, il terzo 3 e così via.

Barnaba vince il concorso ottenendo 2014 punti.

**Sapendo che Barnaba non ha avuto successo in un solo quesito, individuate quale e giustificate la risposta.**



**Esercizio n. 7 (7 punti) Squadra tuttofare**

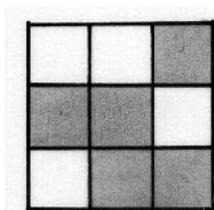


Sacha ha a disposizione una matita e una squadra non graduata con un angolo retto e due angoli di 45°.

**Con il materiale a sua disposizione come può tracciare le bisettrici di un triangolo avente angoli di 30°, 60° e 90°?**

**Giustificate le costruzioni delle bisettrici.**

**Esercizio n. 8 (5 punti) Grigio intrigante**

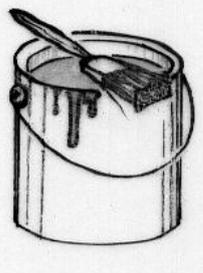


Ecco una tabella con delle caselle grigie e la sua corrispondente con dei numeri che indicano, per ogni casella, il numero delle caselle grigie che hanno con essa un lato o un vertice in comune.

2	3	1
2	4	4
3	3	2

Sotto è rappresentata una seconda tabella di numeri che rispettano la stessa regola.

2	2	2	1
1	4	2	2
1	3	2	3
0	1	2	1



**Costruite la tabella corrispondente con le caselle grigie.**

### Esercizio n. 9 (7 punti) Quadro geometrico magico

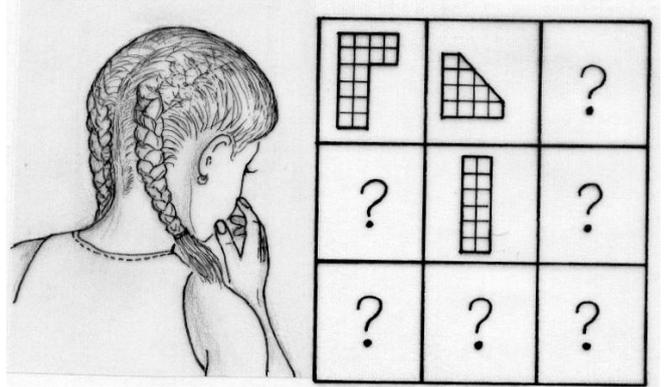
Il gioco preferito da Giulia è composto da 9 pezzi. Ogni pezzo ha il suo posto nella scatola, ma sfortunatamente sono rimasti solo i tre pezzi rappresentati in figura.

Giulia 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.

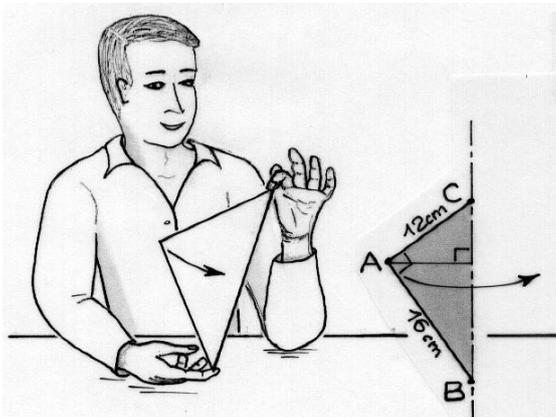
Tutti i quadrati devono avere la stessa dimensione.

I pezzi possono essere ruotati o ribaltati.

**Ricostruite la forma dei 6 pezzi mancanti e posizionateli nella scatola** (vedi ALLEGATO 2).



### Esercizio n. 10 (10 punti) Giri di squadra



Luca gioca con una squadra che tiene in mano per due vertici tra i suoi due indici e la fa ruotare.

La rotazione della squadra attorno ad uno dei suoi lati genera un solido. La rotazione genera tre solidi diversi a seconda dei vertici scelti.

Dato che la superficie della squadra non cambia, Luca pensa che i volumi di almeno due dei tre solidi saranno uguali.

**Luca ha ragione? Spiegate il ragionamento.**

**Disegnate i tre solidi in prospettiva.**

## Speciale terze

### Esercizio n. 11 (5 punti) L'orda degli uno

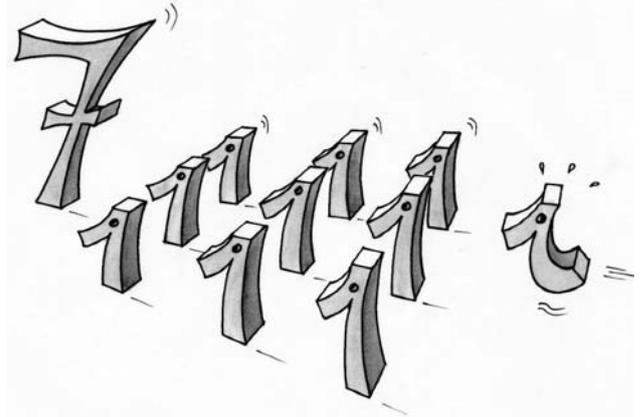
Carlotta ha calcolato il minore dei multipli di 7 che si scrive con tutte cifre uguali a 1.

Si immagina il numero intero  $N$  che si scrive con 2 014 cifre 1 e si domanda quale sia il resto della divisione di  $N$  per 7.

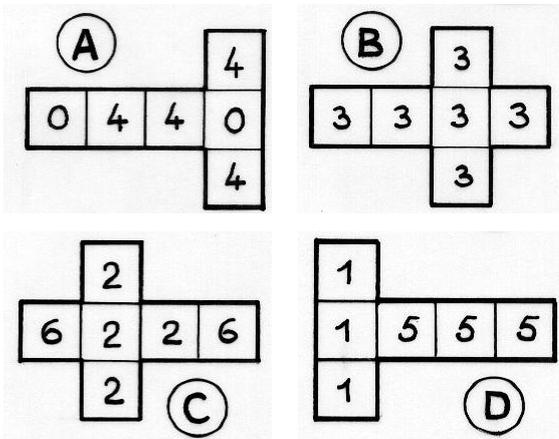
**Qual è il multiplo di 7 individuato da Carlotta ?**

**Determinate il resto della divisione di  $N$  per 7.**

**Giustificate le risposte.**



### Esercizio n. 12 (7 punti) Ben giocato



Lena e Giovanni si contendono l'ultima parte della deliziosa torta della loro nonna e Lena propone di giocarsela a dadi.

Dice: « Ecco quattro dadi che ho preparato; tu puoi sceglierne uno; poi io ne sceglierò a mia volta un altro e poi li lanceremo. Chi tra noi otterrà il miglior punteggio mangerà la parte di torta ».

Giovanni accetta e Lena pensa : « Qualunque sia la scelta di Giovanni, se io scelgo il dado giusto, avrò più probabilità di vincere di lui ».

**Illustrate la strategia di Lena e calcolate la probabilità che ha di vincere in ogni caso.**

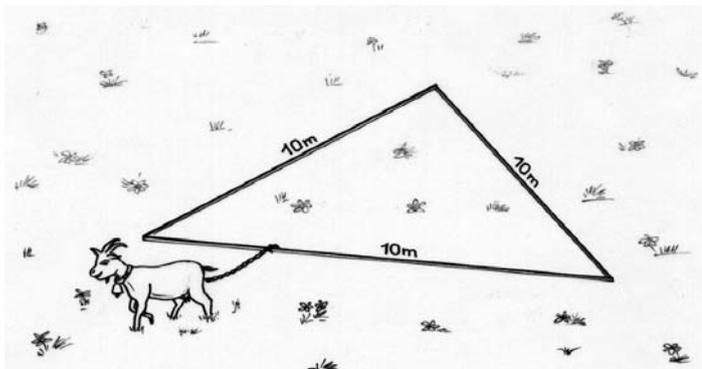
### Esercizio n. 13 (10 punti) Sotto il triangolo la capra campa

Il signor Schenatti ha fissato sul terreno del suo giardino una rotaia a forma di triangolo equilatero di 10 m di lato.

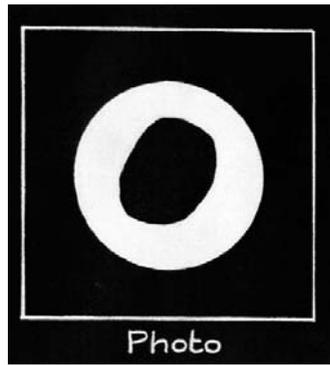
La sua capra preferita è attaccata a una catena che può scorrere lungo la rotaia e che le permette di brucare fino a una distanza di 2 m da una parte e dall'altra della rotaia.

**Disegnate, in scala 1/100, la rotaia triangolare e colorate la zona dove la capra può brucare.**

**Calcolate, quindi, la misura dell'area di questa superficie riportandola, sul foglio risposta, unitamente al ragionamento effettuato.**



ALLEGATO 1



ALLEGATO 2


**Foglio risposta – Esercizio n.**