

Matematica Senza Frontiere

Scuola superiore – classe prima

Accoglienza 2013 - 2014

- Usare un solo foglio risposta per ogni esercizio per il quale deve essere riportata una sola soluzione, pena l'annullamento.
- Sono richieste spiegazioni o giustificazioni per gli esercizi 1, 2, 5, 6, 8, 9.
- Saranno considerate tutte le risoluzioni ragionate anche se incomplete.
- Si terrà conto dell'accuratezza della soluzione.
- L'esercizio 1 richiede soluzione in lingua, pena l'annullamento.

Esercizio 1 (7 punti) I fratelli Dalton

La soluzione deve essere redatta con un minimo di 30 parole in una delle lingue proposte.

Die Dalton-Brüder sind vier gefürchtete Banditen aus dem Wilden Westen.

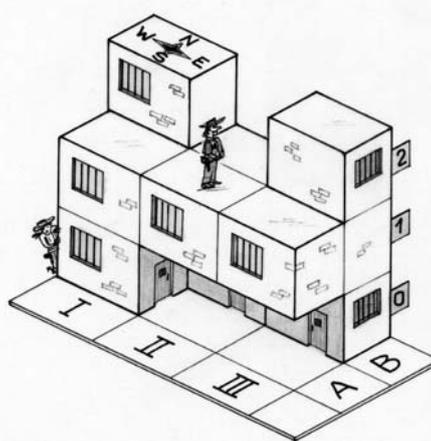
Drei von ihnen, Bill, Grat und Emmett, werden gefangen genommen. Jeder wird alleine in eine der 12 abgebildeten Gefängniszellen gesperrt. Jede Zelle hat nur ein einziges Fenster.

Der vierte Dalton, Bob, verfügt über folgende Hinweise um seine Brüder zu befreien:

- Das Fenster von Bills Zelle ist nach Süden ausgerichtet.
- Bill befindet sich im Stockwerk oberhalb von Grat.
- Das Fenster von Grats Zelle ist nach Osten ausgerichtet.
- Emmett, der im 2. Stock eingeschlossen ist, befindet sich in einer Zelle, die weiter im Westen liegt als Grats Zelle.
- Eine der Zellen befindet sich direkt unter Bills Zelle.

Auf der Abbildung sieht man den Gefängniswärter. Seine Position wird wie folgt angegeben: (2 ; A ; II).

Hilft Bob seine Brüder zu befreien, indem ihr ihm die Positionen von Bill, Grat und Emmett angebt. Begründet eure Antwort.



The Dalton Brothers are four ruthless outlaws from the Wild West. Three of the four, Bill, Grat and Emmett, have been imprisoned. Each one is locked up on his own in one of the 12 cells of the prison shown here. Each cell has only one window.

In order to set his brothers free the fourth brother, Bob, uses this information :

- The window of Bill's cell faces south.
- Bill is on the floor above Grat.
- The window of Grat's cell faces east.
- Emmett is on the 2nd floor in a cell which lies more to the west than Grat's cell.
- There is just one cell beneath Bill's.

On the diagram you can see the prison warden at position (2 ; A ; II).

Help Bob set his brothers free by finding the position of each brother. Justify your answer.

Los hermanos Dalton son cuatro temibles bandidos del Oeste.

Tres de ellos, Bill, Grat y Emmett fueron hechos prisioneros. Cada uno está encerrado por separado en una de las 12 celdas de la cárcel representada aquí arriba. Cada celda tiene sólo una ventana.

Para liberar a sus hermanos, el cuarto hermano Dalton, Bob, dispone de las siguientes indicaciones:

- La ventana de la celda de Bill está orientada hacia el sur.
- Bill está en el piso de encima del de Grat.
- La ventana de la celda de Grat está orientada al este.
- Emmett, encerrado en el segundo piso, se encuentra en una celda más al oeste que la celda de Grat.
- Hay una celda justo debajo de la celda de Bill.

En el dibujo, vemos al guardia de la prisión. Su posición se denota por (2, A, II).

Ayuda a Bob a liberar a sus hermanos indicando la posición de cada uno de ellos. Justifica la respuesta.

Les frères Dalton sont quatre redoutables bandits du Far-West.

Trois d'entre eux, Bill, Grat et Emmett sont faits prisonniers. Chacun est enfermé séparément dans l'une des 12 cellules de la prison représentée ci-. Chaque cellule n'a qu'une seule fenêtre.

Pour libérer ses frères, le quatrième Dalton, Bob, dispose des indications suivantes :

- La fenêtre de la cellule de Bill est orientée au sud.
- Bill se trouve à l'étage au-dessus de celui de Grat.
- La fenêtre de la cellule de Grat est orientée à l'est.
- Emmett, enfermé au 2^e étage, se trouve dans une cellule plus à l'ouest que celle de Grat.
- Il existe une cellule juste en dessous de celle de Bill.

Sur le dessin, on voit le gardien de la prison. On note sa position par (2 ; A ; II).

Aider Bob à libérer ses frères en indiquant la position de chacun d'eux. Justifier

Esercizio n. 2 (7 punti) Il cedro del Libano, “simbolo di speranza, di libertà e di memoria storica”



La riserva dei Cedri del Chouf si estende per circa il 5% della superficie dell'intero Libano tra i 900 e i 1 950 metri di altitudine. Questo territorio costituisce il 70% della regione verde libanese con la presenza di un quarto dei cedri di tutto il Libano, di numerose altre piante, di mammiferi e più di cento specie di uccelli.

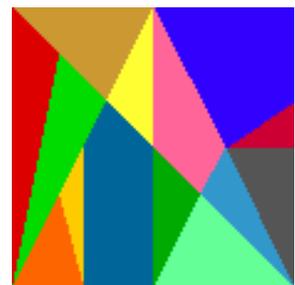
- La superficie del Libano è di circa 10 452 km².
Calcolate l'area totale della riserva descritta.**
- In questa riserva il cedro più antico ha 3 000 anni. Occorrono 15 persone che si tengono per mano per circondare il suo tronco.
Stimate il valore approssimato del suo diametro e riportate le ipotesi formulate.



Esercizio n. 3 (5 punti) Mal di pancia

Archimede, di cui quest'anno ricorre il 2300esimo della nascita, era tacciato di provocare il mal di pancia agli amici quando proponeva loro di giocare con lo Stomachion. Stomachion, in greco Στομάχιον, conosciuto anche come locus Archimedi, è un gioco matematico o puzzle studiato, appunto, da Archimede e descritto nel suo libro, "Codice C".

E' composto da 14 figure che possono formare un quadrato. La parola Stomachion deriva dal greco "Stomachos" (irritazione) e dal latino "Stomachari" (irritarsi). Il vero nome dello Stomachion potrebbe però essere ostomachion cioè "battaglia degli ossi", perché anticamente lo stomachion veniva costruito con degli ossicini che venivano intagliati nelle 14 forme dello stomachion.



Ricostruite, incollandola sul foglio risposta, una nuova ricomposizione del quadrato (disegnato nell'Allegato).

Attenzione ad individuare una strategia che vi eviti il mal di pancia.

Esercizio n. 4 (7 punti) Segnali marittimi

Il **codice internazionale nautico** è un sistema che consiste nel rappresentare interi messaggi attraverso segnalazioni con bandiere che vengono issate sulle navi verticalmente a gruppi di quattro e vengono lette dall'alto verso il basso.

Si issa per prima la cosiddetta bandiera "intelligenza", seguita da tre bandiere (denominate con dei numeri e, pertanto, dette "numeriche") che, combinate tra loro, indicano la direzione o la posizione.

Ad esempio, un segnale marittimo si può comporre aggiungendo a una bandiera del tipo "intelligenza"



le tre bandiere "numeriche" seguenti:



Supponiamo, tenendo fissa la bandiera "intelligenza", di issare le altre tre in tutti gli ordini possibili.

Quanti messaggi si possono comporre? Riportate sul foglio risposta la rappresentazione di questi messaggi.

Esercizio n. 5 (7 punti) L'inflazione all'epoca di Costantino



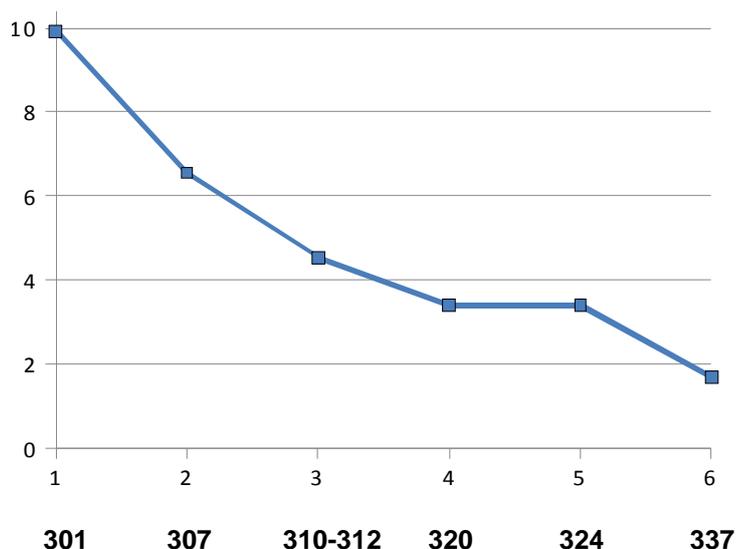
Nel 312 Costantino, pressato dalla necessità di pagare le truppe in moneta aurea, data la carente disponibilità in metalli preziosi, emette una moneta d'oro a peso ridotto chiamata Solidus con riduzione da 5,45 g a 4,54 g.

La moneta più piccola è il Follis, moneta di bronzo. La parola *follis* indica un sacchetto e sembra che il nome indicasse un sacchetto sigillato contenente una quantità fissata di denaro.



L'aumento dell'inflazione comportò che occorresse sempre un maggior numero di queste monete per l'acquisto dello stesso bene. Si fu quindi costretti a diminuire il peso del Follis anche per non emetterlo in perdita.

Il grafico sottostante evidenzia **la variazione di peso (g) del Follis negli anni:**



Analizzato il grafico stimando con attenzione i valori riportati, rispondete alle seguenti domande con le opportune giustificazioni:

- in quale periodo il peso è rimasto costante?**
- dal 307 al 337 qual è stata la variazione % del peso del Follis?**

Nota: L'esercizio è ispirato alla conferenza tenutasi a Monza il 12 aprile 2013 al Convegno "Elena e Costantino" sul tema "Editto dei prezzi di Diocleziano 301-2 (Edictum de pretiis rerum venalim)" dal dott. Giuseppe Radice

Esercizio n. 6 (10 punti) Di cotone e ben piegata

Una tovaglia quadrata, 100% di cotone, dopo essere stata stirata viene piegata: una prima volta per formare due rettangoli sovrapposti e una volta per formare un quadrato più piccolo. Una terza e quarta piegatura ripetono, con le stesse modalità, le due piegature precedenti. Alla fine di queste operazioni, la tovaglia è ridotta a un quadrato di 24 cm di lato.

Qual è la misura del perimetro della tovaglia, completamente aperta, espressa in cm? Motivate la risèpsta.

Esercizio n. 7 (5 punti) Sei triangoli per un quadrato

Si hanno a disposizione:

- 2 triangoli rettangoli isosceli con cateto di 4 cm
- 4 triangoli rettangoli isosceli con ipotenusa di 4 cm.

In quanti modi i sei triangoli possono essere disposti, in modo da ottenere sempre un quadrato? Sul foglio risposta rappresentate le possibili combinazioni.

Esercizio n. 8 (5 punti) Pit stop

Il pilota Tom Kristensen, durante la notte prima della 24 Ore di Le Mans del 22 giugno, vorrebbe sognare una rosea vittoria e, invece, ha un incubo: deve rientrare ai box per un pit stop.



Guarda con ansia il tachimetro analogico semicircolare della sua Audi R18 e-tron (che può raggiungere i 360 km/h) sapendo che nella corsia dei box il limite di velocità è di 100 km/h.

Malgrado continui a osservarlo non riesce a leggere i valori delle velocità che gli appaiono sbiaditi; riesce solo a rilevare che l'indicatore è inclinato di 45° rispetto allo zero.

Preoccupato per una eventuale penalizzazione deve stabilire se la sua velocità sia superiore al limite consentito.

***Kristensen rischia o no la penalizzazione?
Motivate la risposta.***

Esercizio 9 (7 punti) Lato dispari



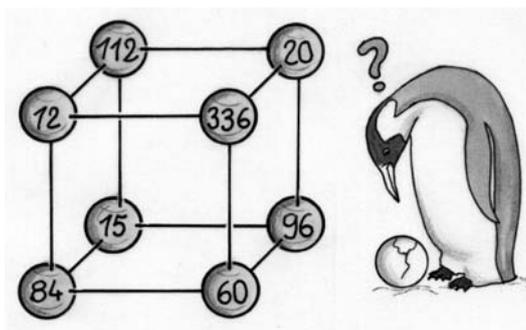
Nella mia via, sul mio marciapiede (lato dispari) le case hanno i numeri civici 1, 3, 5, 7, ..

La mia casa è al numero 37.

Se si fossero numerate le case a partire dall'altra estremità la mia casa avrebbe il numero civico 65.

Quante sono le case del lato dispari della mia via? Motivate la risposta.

Esercizio 10 (10 punti) Algebra delle sfere



Nelle 8 sfere, riprodotte nella figura, si nascondono i numeri interi da 1 a 8. Ogni sfera contiene un solo numero. Queste otto sfere sono posizionate ai vertici del cubo. Sulla superficie di ciascuna sfera è stato scritto il prodotto dei numeri contenuti nelle tre sfere che sono collegate ad essa da uno spigolo.

Riproducete il cubo e identificate il contenuto di ogni sfera.

ALLEGATO

