

Matematica

senza frontiere

Prova del 16 marzo 1995

•

Esercizio 1 (10 punti) - Gioco di magia

Redigere la risoluzione in inglese o francese o spagnolo o tedesco

■

Ein Spiel mit 32 Karten enthält für jede der 4 Farben, 8 Karten von verschiedenem Wert.

Arsène, der Zauberer, bittet seine Freunde, auf gut Glück, eine Karte nach der anderen aus diesem Spiel zu ziehen und sie verdeckt auf den Tisch zu legen.

An einem von ihm bestimmten Moment hört die Ziehung auf. Und nun behauptet Arsène, daß unter den gezogenen Karten mindestens 3 sind, die den gleichen Wert haben (zum Beispiel 3 Damen oder 3 Siebener).

Arsène kennt die kleinste Zahl von Karten, die gezogen werden müssen, damit er sicher ist, sich nicht zu irren.

Welches ist diese Zahl? Erkläre deine Antwort.

■

A game of 32 cards is made of 8 cards of different values in each of the 4 suits.

Arsene, the magician asks his friends to choose cards at random, one by one from the pack of 32 cards and to place them in a pile face down on the table.

At a given moment chosen by Arsene, the draw stops. He then declares that there are at least 3 cards of the same value in the pile (for example 3 sevens, 3 queens...).

Arsene knows the smallest number of cards that his friends must pile up to be sure of never making a mistake.

What is this number? Explain your answer.

■

Una baraja de 32 cartas se compone de 8 cartas de diferente valor en cada una de los 4 colores.

Arsenio, el mago, pide a sus amigos que saquen de una en una, al azar, cartas de una baraja de 32 cartas y que las apilen, boca abajo sobre la mesa.

En el momento elegido por Arsenio, el tiraje se detiene. Entonces dice que en el montón hay al menos 3 cartas del mismo valor (por ejemplo 3 sietes, 3 damas...).

Arsenio conoce el número mínimo de cartas que se debe apilar para estar seguro de no equivocarse nunca.

¿Cuál es dicho número? Explicar la respuesta.

■

Un jeu de 32 cartes est constitué de 8 cartes de valeurs différentes dans chacune des 4 couleurs.

Arsène, le magicien demande à ses amis de tirer une à une, au hasard des cartes d'un jeu de 32 cartes et de les empiler faces cachées sur la table.

Au moment choisi par Arsène, le tirage s'arrête. Il déclare alors qu'il y a dans la pile au moins 3 cartes de la même valeur (par exemple 3 sept, 3 dames...).

Arsène connaît le plus petit nombre de cartes qu'il doit faire empiler pour être sûr de ne jamais se tromper.

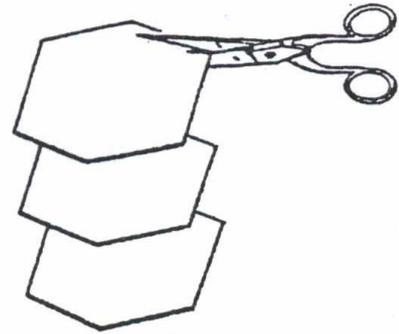
Quel est ce nombre? Expliquer la réponse.

Esercizio n. 2 (5 punti) - Tre in uno

Costruire 3 esagoni regolari sovrapponibili. Tagliare il primo esagono in 6 triangoli sovrapponibili. Tagliare anche il secondo esagono in 6 triangoli sovrapponibili tra loro ma di forma diversa da quella dei primi 6.

Assemblare i 12 triangoli così ottenuti con il terzo esagono per ottenere un nuovo esagono regolare.

Incollare questo esagono sul foglio-risposta.

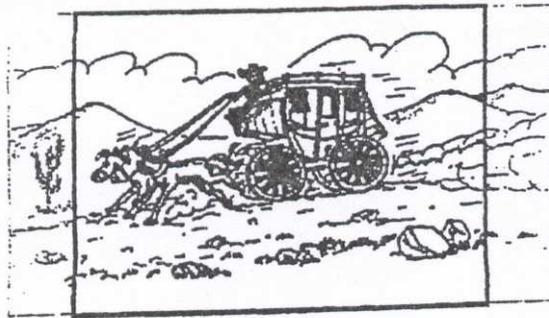


Esercizio n. 3 (10 punti) - Cosa scegliere

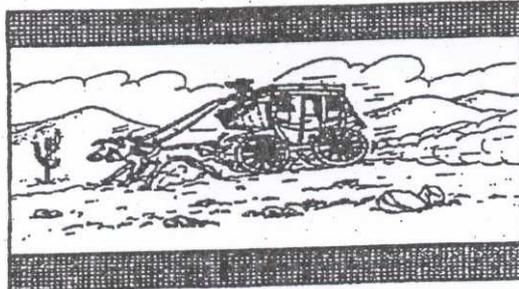
Chiamiamo formato di una immagine il rapporto della sua larghezza e della sua altezza.

Per trasmettere un film di formato 16/9 con un televisore a schermo rettangolare di formato 4/3 si può scegliere fra due soluzioni;

- l'altezza dell'immagine occupa tutta l'altezza dello schermo; si perde, allora, parte dell'immagine sui lati dello schermo;



- Si vede l'immagine completa che però non occupa tutto lo schermo lasciando due bande nere.



Confrontare la frazione d'immagine persa nel primo caso con la frazione di schermo inutilizzata nel secondo caso.

Spiegare la risposta.

Esercizio n. 4 (5 punti) - Siamo in ballo

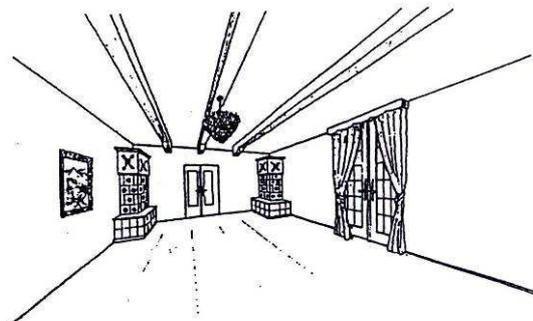
Nel castello del barone di M., la sala da ballo è quadrata con lato 7 m.

Ognuno dei 4 angoli della sala è occupato da una stufa a base quadrata con lato 1 m.

Vogliamo pavimentare la superficie rimanente con lastre rettangolari lunghe 3 m e larghe 1 m.

È possibile senza tagliare le lastre?

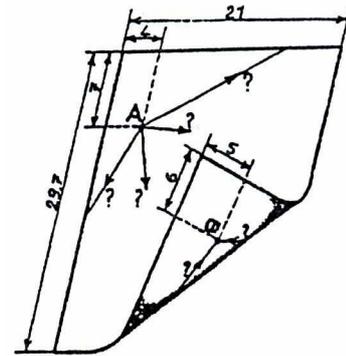
Spiegare la risposta.



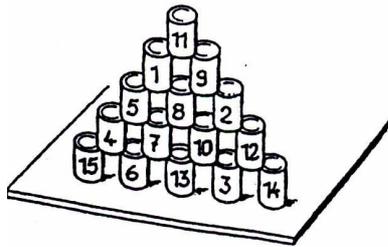
Esercizio n. 5 (10 punti) - Fronte e retro

Segnare i punti A e B rispettivamente sul fronte e sul retro del foglio-risposta come indicato nel disegno (distanza e dimensioni sono date in centimetri).

Tracciare il percorso più breve da A a B passando dal fronte al retro per un punto del bordo.



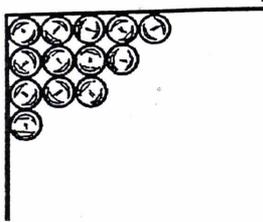
Esercizio n. 6 (5 punti) - Al Luna-park



Uno dei giochi del luna-park consiste nel tirare delle palle contro una pila di barattoli numerati. Un barattolo cade se è colpito dalla palla o privato di uno dei suoi punti di appoggio.

Quali sono i barattoli che bisogna colpire per totalizzare esattamente 50 punti col minimo numero di lanci?

Esercizio n. 7 (10 punti) Una buona posizione



Paolo vuole sistemare delle monete di diametro 2 cm in un solo strato sul fondo di una scatola quadrata di lato 28 cm.

Paolo sistema le monete come in figura.

Indicare un'altra sistemazione che permetta di riporre un maggior numero di monete sul fondo della scatola.

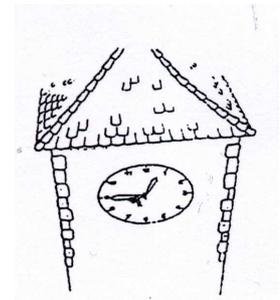
Qual è, allora, il numero delle monete sistemate? Spiegare

Esercizio n. 8 (5 punti) - La chiocciola

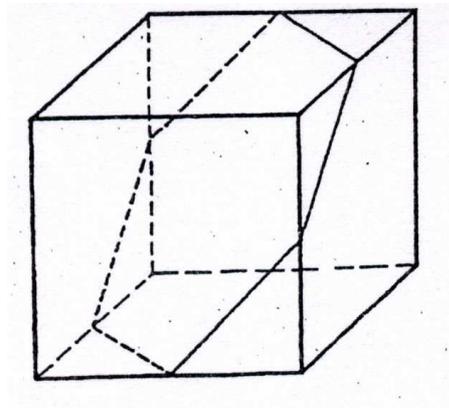
Una lumaca cammina con calma a velocità costante sulla lancetta maggiore dell'orologio della chiesa, spostandosi dalla punta verso il centro.

Impiega un'ora per percorrere l'intera lancetta lunga 90 cm.

Disegnare sul foglio-risposta il quadrante dell'orologio in scala 1/10 e inscrivervi la traiettoria della lumaca.



Esercizio n. 9 (10 punti) - Solo una metà



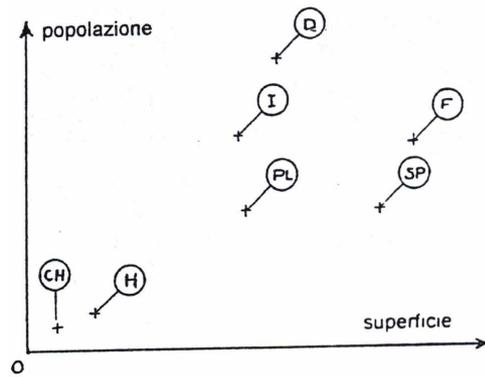
E' possibile dividere un cubo di spigolo 4 cm con un piano passante per i punti medi di 6 spigoli come indicato nella figura.

Si divide così il cubo in due pari uguali che hanno in comune un esagono regolare.

Disegnare sul foglio-risposta lo sviluppo di uno dei due solidi a 7 facce così ottenuti.

Esercizio n. 10 (5 punti) - Punti al traguardo

Sul grafico riportato, ogni crocetta rappresenta una nazione partecipante a "Matematica senza frontiere": l'ascissa del centro della crocetta rappresenta la superficie della nazione e l'ordinata rappresenta la popolazione. Con l'aiuto di questo grafico classificare in ordine crescente le diverse densità di popolazione (numero di abitanti per km^2). Illustrare la procedura seguita.



Esercizio n. 11 (10 punti) - Cento anni di cinema

Al cinema può succedere di vedere una diligenza che sfugge agli indiani mentre le ruote sembrano ferme o, addirittura, ruotare in senso contrario. Questo fenomeno è dovuto al fatto che il film è costituito da immagini isolate proiettate successivamente sullo schermo.

Le due immagini successive riprendono una ruota che è ruotata di un angolo tale che un suo raggio si veda sovrapposto esattamente al raggio successivo; la ruota sembra ferma. Qual è, in questo caso, la velocità della diligenza, sapendo che le sue ruote, di diametro 1,20 m hanno 12 raggi ciascuna, e che il film è proiettato con una frequenza di 24 immagini al secondo.

Riportare i calcoli ed esprimere la risposta in km/h

Esercizio n. 12 (15 punti) - BM 85 196

Al British Museum è esposta la tavoletta d'argilla BM 85 196 proveniente da Babilonia e datata 2000 a.C. Vi si può leggere in lingua sumera il seguente testo (riportato letteralmente):

“Una canna di 30' è appoggiata verticalmente contro un muro. In alto, si è abbassata di 6'. In basso, di quanto si è allontanata?

Soluzione:

tu fai il quadrato di 30', troverai 15'.

Togli 6' da 30' e troverai 24'.

Fai il quadrato di 24', troverai 9' e 36'.

Togli 9' e 36' da 15', troverai 5' e 24'.

5'24' è il quadrato di che cosa? È il quadrato di ### (illeggibile)

A terra la canna si è spostata di ### (illeggibile).

Questo è il modo di risolvere il quesito".

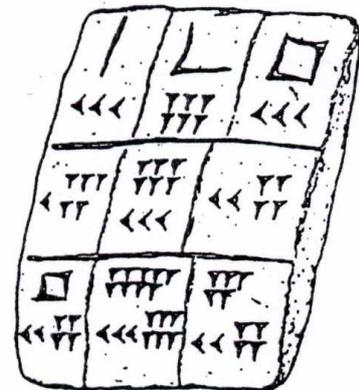
La numerazione sumera è sessagesimale.

L'unità è divisa in 60 minuti (indicati con 60'); il minuto è diviso in 60 secondi (indicati con 60'').

Rappresentare la canna appoggiata al muro.

Risolvere il problema posto usando la scrittura e le tecniche matematiche in uso.

Spiegare i risultati intermedi e ricostruire la parte illeggibile.



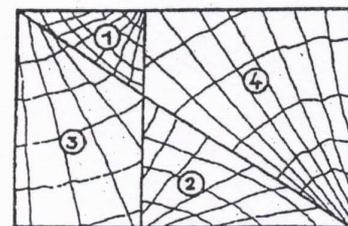
Solo per le classi terze

Esercizio n. 13 (5 punti) - Intarsi

Con due segmenti si è diviso un rettangolo in triangoli e trapezi come nella figura.

Le misure della superficie dei triangoli 1 e 2 sono, rispettivamente, 1 dm^2 e 4 dm^2 .

Calcolare, in dm^2 le aree dei trapezi 3 e 4.



Esercizio n. 14 (10 punti) - Percorso vita

Giorgio corre due volte più veloce di quanto non cammini.

Un giorno, allenandosi, cammina per un tempo doppio di quello in cui corre, impiegando 45 minuti.

Il giorno dopo per seguire lo stesso percorso, corre per un tempo doppio di quello in cui cammina.

Calcolare la durata dell'allenamento del secondo giorno.

Esercizio n. 15 (15 punti) - Non insabbiamoci

Per portare a casa un po' di sabbia dalle vacanze, dispongo di una busta usata aperta lungo la piega BC.

Piegandola ne ho ricavato un tetraedro portando il punto B sul punto C. Riempio allora il tetraedro di sabbia, poi chiudo incollando il bordo con del nastro adesivo.

Per le buste comuni la lunghezza è 16 cm e il rapporto tra la lunghezza e la larghezza è $\sqrt{2}$. Calcolare con l'approssimazione di 1 cm^3 , il volume di sabbia che sono in grado di portarmi a casa.

