

Matematica Senza Frontiere

Competizione 10 febbraio 2009

- Usare solo un foglio risposta per esercizio.
- Sono richieste spiegazioni o giustificazioni per gli esercizi 1, 9, 10, 12 e 13.
- Saranno esaminate tutte le risposte, anche se parziali.
- Si terrà conto dell'accuratezza della soluzione.

Esercizio 1 (7 punti)

A ritmo di crociera

Soluzione da redigere nella lingua prescelta con un minimo di 30 parole.

Peter muss in seinen Ferien ein Buch lesen. Er rechnet sich aus, dass er 30 Seiten pro Tag lesen muss um es zu schaffen.

In den ersten Ferientagen hält er sich nicht an diesen Rhythmus. Er liest nur 15 Seiten pro Tag. Peter sagt sich, dass er diesen Rhythmus bis zur Hälfte des Buches beibehalten kann, wenn er bei der zweiten Hälfte 45 Seiten pro Tag liest.

Was haltet ihr von seiner Argumentation? Begründet.

Peter has to read a book during his holidays. He calculates that he must read 30 pages a day to succeed.

The first days of holidays, he doesn't keep to this speed: he reads 15 pages a day. Anyway Peter thinks that he can keep this speed until halfway through the book, if he reads the second half at 45 pages every day.

What do you think of the way he reasons? Explain.

Pierre doit lire un livre pendant ses vacances. Il calcule qu'il doit lire 30 pages par jour pour y parvenir.

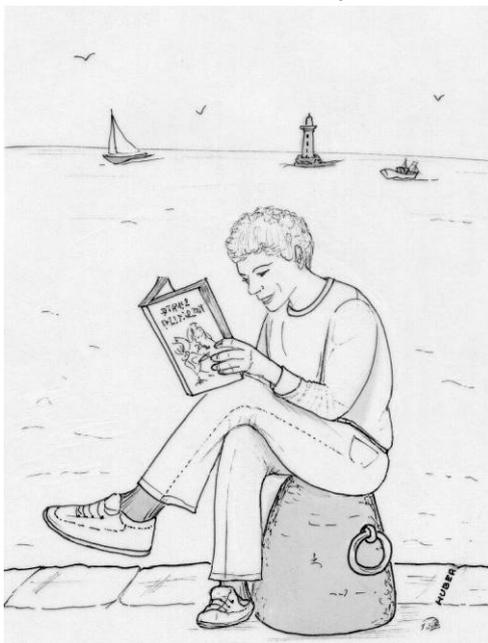
Les premiers jours des vacances, il ne respecte pas ce rythme ; il lit 15 pages par jour. Pierre se dit alors qu'il peut garder ce rythme jusqu'à la moitié du livre s'il lit la deuxième moitié à raison de 45 pages par jour.

Que penser de son raisonnement ? Expliquer.

Pedro debe leer un libro durante sus vacaciones. Calcula que debe leer 30 páginas cada día para poder acabarlo.

Los primeros días de las vacaciones, no respeta este ritmo; lee 15 páginas por día. Pedro piensa entonces que puede seguir este ritmo hasta la mitad del libro si lee la segunda mitad a razón de 45 páginas por día.

¿Qué piensas de su razonamiento? Explicar.



Esercizio 2 (5punti)

Gatto corridore

Per rimpiazzare i suoi vecchi stivali delle sette leghe, ormai consumati, il gatto con gli stivali se ne fa regalare un paio nuovi, ancora più magici.

Con i nuovi stivali può eseguire passi semplici o superpassi:

- i passi semplici gli permettono di avanzare di sette leghe
- i superpassi gli permettono di moltiplicare per 7 la distanza totale percorsa dalla partenza.

Per esempio, se si trova a 35 leghe dalla partenza, il superpasso gli permette di spingersi a 245 leghe dalla partenza.

Un giorno il nostro gatto decide di recarsi da Monza a Kazan, in Russia.



Come dovrà comporre i passi e i superpassi per percorrere esattamente le 700 leghe di distanza nel minor tempo possibile?

Esercizio 3 (7 punti)

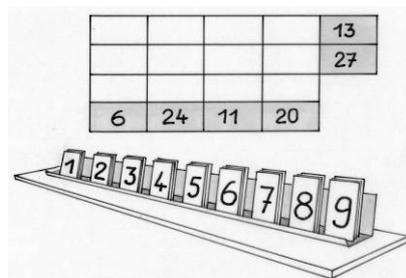
Griglia di addizioni

Si vuol completare la tabella in modo che:

- eseguendo le somme per riga si ottengano i totali che si trovano nella colonna di destra
- eseguendo le somme per colonna si ottengano i totali che si trovano nella riga inferiore.

Si possono usare solo i numeri interi da 1 a 9 e questi possono figurare una sola volta in ogni riga e in ogni colonna.

Presentare tutte le tabelle possibili.



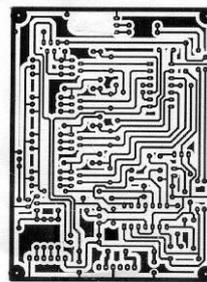
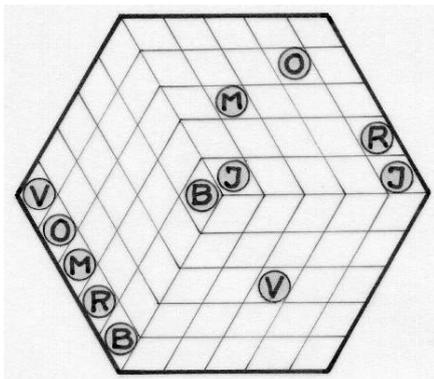
Esercizio 4 (5 punti)

Interconnessioni

Un fabbricante di componenti elettronici produce circuiti stampati su supporti di materia plastica isolante.

Ha appena ricevuto una richiesta per un nuovo modello di circuito a forma esagonale. Le posizioni indicate con una stessa lettera dovranno essere collegate da un percorso conduttore tracciato sullo schema allegato.

I 6 percorsi dovranno essere ben separati: due percorsi non dovranno mai passare in una stessa casella e un percorso passerà sempre da una casella a una vicina attraversando il lato comune.

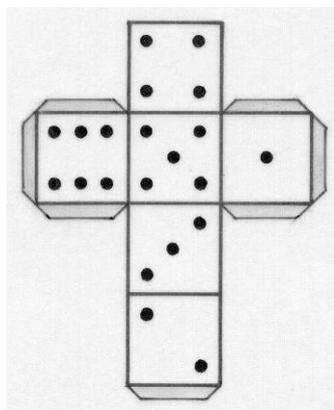


Riprodurre la trama sul foglio risposta in un esagono di lato 5 cm.

Tracciare i 6 percorsi su questo schema usando colori diversi per distinguerli meglio.

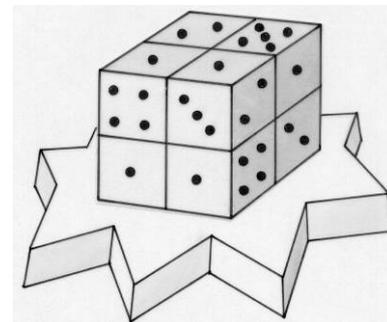
Esercizio 5 (7 punti)

Cubo di cubi



Il cubo grande è costituito da 8 dadi identici di cui si dà lo sviluppo. La faccia inferiore del cubo grande, e solo questa, non totalizza 9 punti. Ciascuna delle altre cinque facce totalizza 9 punti.

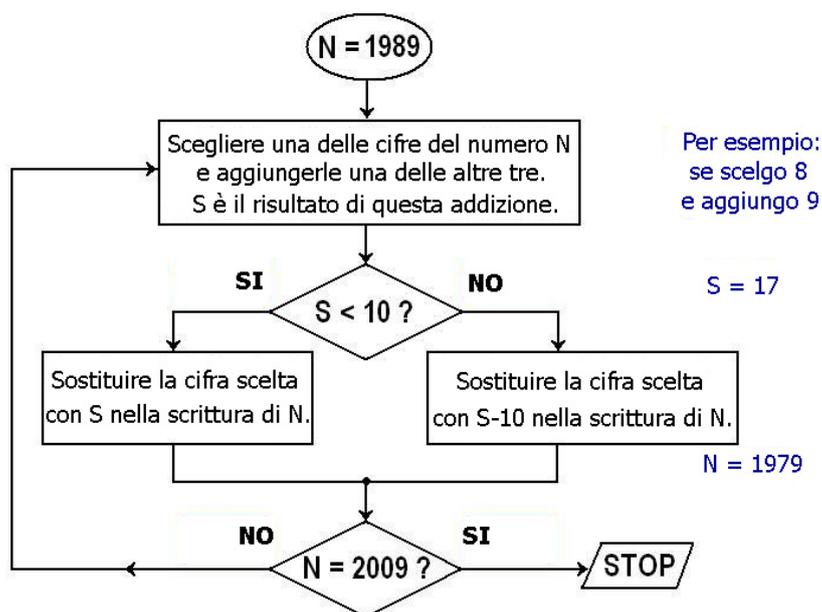
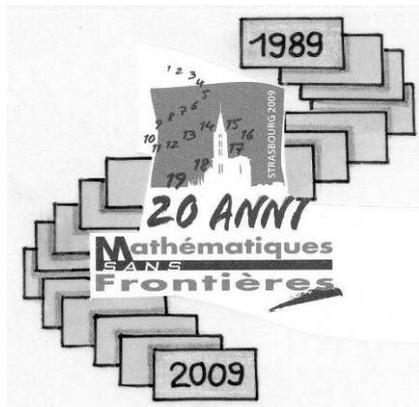
Quanti punti può totalizzare la faccia inferiore? Rappresentare con un disegno le differenti possibilità per questa faccia.



Esercizio 6 (5 punti)

Già 20 anni!!

Per i 20 anni dell'edizione francese di Matematica senza Frontiere Gérard ha inventato un algoritmo per passare da 1989 a 2009 con una sequenza di mosse:



Indicare la successione, la più breve possibile, di numeri che vanno da 1989 a 2009 seguendo l'algoritmo di Gérard.

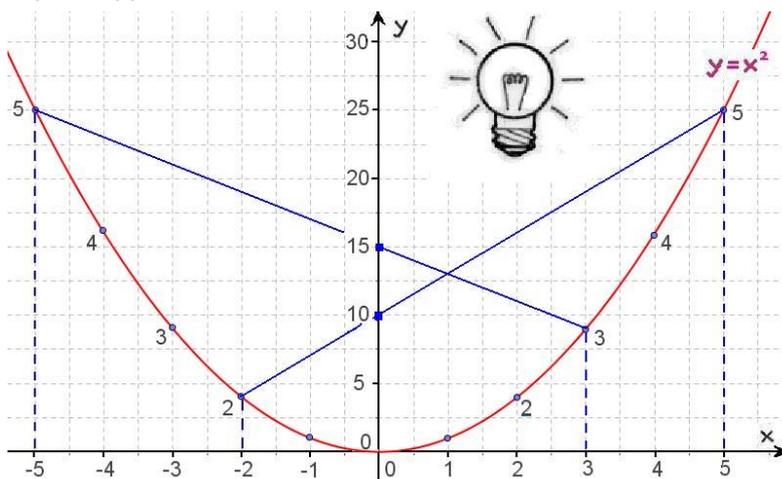
Esercizio 7 (7 punti)

Moltiplicazione parabolica

Ecco il grafico della curva di equazione $y=x^2$ in un sistema di riferimento ortogonale. E' stato provato che questo tracciato permette d'individuare il risultato di una moltiplicazione con una semplice lettura congiungendo punti della curva presi opportunamente.

Tracciare sul foglio risposta, in un sistema di riferimento ortogonale, la curva di equazione $y=x^2$ con $-9 \leq x \leq 9$. 1 cm rappresenta 1 unità sull'asse delle ascisse e 5 unità sull'asse delle ordinate.

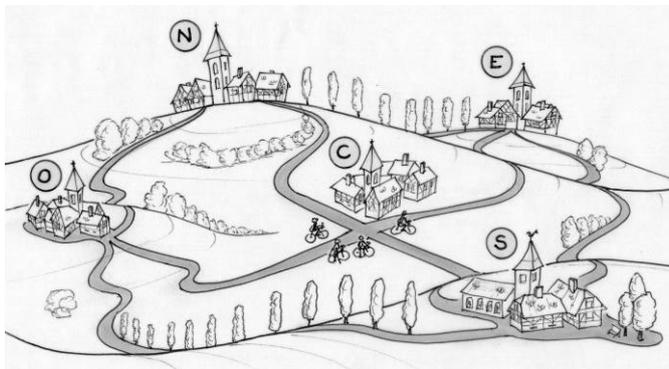
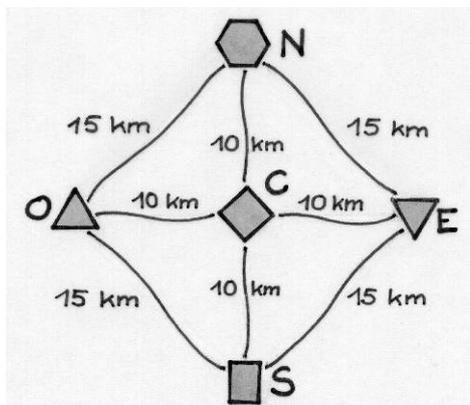
Usare questo tracciato per individuare, secondo questo metodo, dei valori approssimati del prodotto $4,5 \times 7,5$ e del quoziente $52 : 8,5$. Devono restare evidenti i tratti di costruzione.



Esercizio 8 (5 punti)

Minimo percorso

Il responsabile del gruppo ciclistico di Centrocittà deve organizzare una corsa cicloturistica e vuol passare per le località Nordcit, Sudcit, Ovestcit e Estcit. Partenza e arrivo del circuito a Centrocittà.



Il circuito, che deve essere il più breve possibile, deve passare almeno una volta su ogni strada indicata nello schema che indica le distanze.

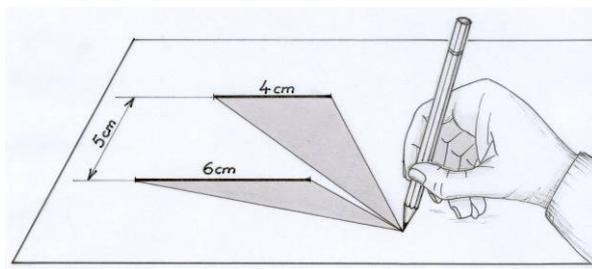
Indicare un itinerario possibile e calcolarne la lunghezza totale.

Esercizio 9 (7 punti)

E' nell' "area"

AB e CD sono segmenti appartenenti a due rette parallele distanti 5 cm e misurano rispettivamente: $AB = 4\text{ cm}$ e $CD = 6\text{ cm}$.
Si chiede d'individuare l'insieme dei punti M del piano tali che i triangoli AMB e CMD abbiano uguale area.

Tracciare i segmenti AB e CD sul foglio risposta e rappresentare in rosso l'insieme dei punti cercati. Motivare la risposta.



Esercizio 10 (10 punti)

Taglia incolla

Camilla confeziona un nastro di carta lungo 4 m e largo 1 cm. Usa un foglio rettangolare le cui dimensioni sono numeri interi di centimetri e lo taglia a strisce parallele larghe 1 cm e di lunghezza uguale a una delle dimensioni del foglio. Incolla, quindi, le strisce sovrapponendole per un centimetro.



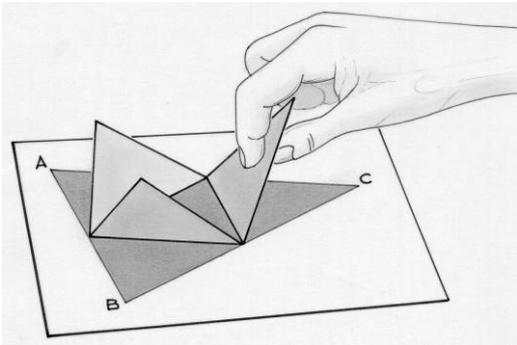
Si chiedono le dimensioni del foglio rettangolare tagliato da Camilla.

Fornire tutte le soluzioni sapendo che tale foglio è più piccolo di uno A4 (21 cm x 29.7 cm). Motivare la risposta.

Speciale terze

Esercizio 11 (5 punti)

Tetraedro speciale



Un semplice triangolo acutangolo ABC permette di costruire facilmente un tetraedro.

Basta tracciare le congiungenti dei punti medi dei lati, poi ruotare 3 triangoli attorno a queste rette in modo da far combaciare i loro vertici in un punto S.

Si ottiene un tetraedro detto *equifacciale* perché le sue quattro facce sono sovrapponibili. Ci interessa ora individuare il punto H, piede dell'altezza tracciata da S. Rialzando le facce laterali, si capisce che si troverà necessariamente all'interno del triangolo iniziale ABC.

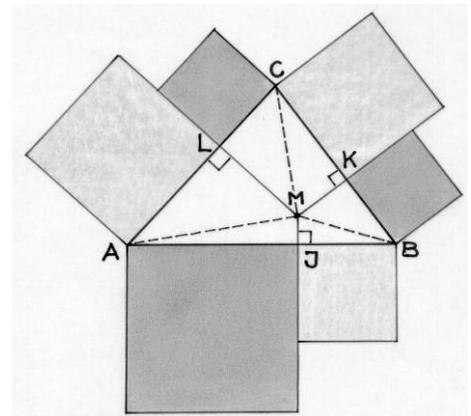
Cosa rappresenta H per il triangolo iniziale?

Esercizio 12 (7 punti)

Chiaro-scuro

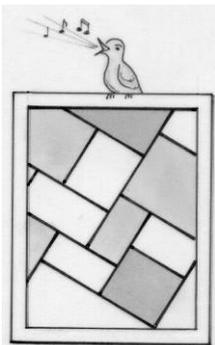
M è un punto qualunque interno al triangolo acutangolo ABC. A partire da M si scompone il triangolo acutangolo ABC in 6 triangoli rettangoli. Si ottengono così i punti J, K, L che permettono di costruire i 6 quadrati come indicato in figura.

Confrontare la somma delle aree dei quadrati chiari con quella dei quadrati scuri (senza misurare le lunghezze!!). Motivare la risposta.

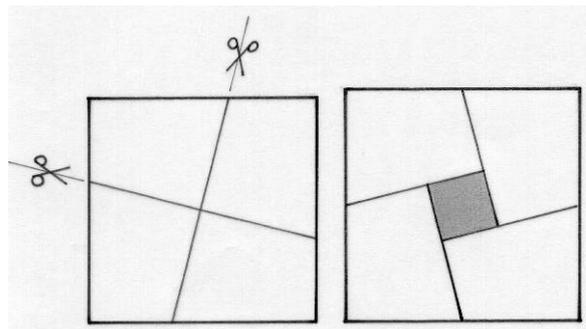


Esercizio 13 (10 punti)

Buco quadrato



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, effettuare tale procedimento in modo che le 5 regioni del quadrato grande abbiano la stessa area. Incollare, poi, sul foglio risposta il quadrato grande individuato. Motivare il procedimento.