

Matematica Senza Frontiere

Scuola superiore – classe prima

Accoglienza 2016 - 2017

- Usate un solo foglio risposta per ogni esercizio; per ognuno deve essere riportata una sola soluzione, pena l'annullamento.
- Risolvete l'esercizio n. 1 nella lingua straniera che preferite tra quelle proposte, pena l'annullamento della risposta.
- Si considereranno tutte le risoluzioni ragionate anche se incomplete.
- Sarà valutata la qualità della motivazione della risposta fornita (con uno schema, una tabella, un disegno, una spiegazione a parole,.....).
- Si terrà conto della cura con cui sono redatte le soluzioni.

Esercizio n. 1 (7 punti) Indoviniamo

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

Giorgio wettet mit seinem Freund Marco, dass er in der Lage sei, jede Zahl zu erraten, die Marco sich ausdenkt. Marco glaubt nicht, dass sein Freund das kann und akzeptiert die Wette.

Giorgio sagt zu ihm:

“Denke dir eine Zahl.

- Addiere 3 zu der gedachten Zahl.
- Multipliziere das Resultat mit 2.
- Subtrahiere vom Ergebnis 5.

Welche Zahl hast du erhalten?“

Marco antwortet “9“. Giorgio antwortet seinem erstaunten Freund sofort “4“.

Erkläre, weshalb Giorgio ohne zu zögern die richtige Antwort wusste.

Giorgio challenges his friend Marco that he can guess any number thought by him. Marco does not believe Giorgio's guessing skills and accepts the challenge.

Giorgio tells him:

“Think of a number.

- Add 3 to this number.
- Multiply the result by 2.
- Finally, subtract 5 from the number obtained.

Which number did you get?“

Marco replies “9“ and Giorgio immediately says to the astonished friend: “So, the number that you thought originally was 4“. **Explain how Giorgio could provide the exact answer, without any hesitation.**

George déclare à son ami Marc qu'il sait capable de deviner à quel nombre il pense.

Marc ne croit pas George capable et il accepte le défi.

George lui dit :

“Pense à un nombre.

- Maintenant, ajoute 3 à ce nombre.
- Multiple le résultat par 2.
- Soustrais 5 au résultat obtenu.

Quel nombre obtiens - tu?“

Marc réponds “9“ et George répond immédiatement “tu as pensé à 4“ à son ami stupéfait.

Expliquer comment George a pu répondre exactement sans hésiter.

Jorge apuesta con suo amigo Marco que él puede adivinar cualquier número que su amigo piensa..

Marco non cree que Jorge sea capaz de adivinar y acepta la apuesta.

Jorge le dice:

“Piensa en un número.

- Ahora agrega 3 a ese número.
- Multiplica el resultado por 2.
- Resta 5 del número que obtuviste.

¿Qué número te queda?“

Marco contesta: “9“ y Jorge contesta de inmediato: “4“ a su amigo asombrado.

Expliquen cómo George llegó a contestar exactamente y sin ningún titubeo.

Esercizio n. 2 (5 punti) Il pescaggio



Il modellino, di una nave che nella realtà è lunga 192 m e larga 33 m, in scala 1:150 risulta lungo 128 cm e largo 22 cm.

La nave vera pesa 38 000 tonnellate ed ha un pescaggio (che è la profondità della parte immersa dello scafo) di 7,5 m. Il modello è di legno e pesa solo 2,5 kg.

Quanta zavorra deve essere aggiunta nel modello perché esso, immerso in una vasca d'acqua, abbia il pescaggio della misura corretta (in scala) di 5 cm? Illustrate la vostra risposta.

Esercizio n. 3 (10 punti) Roma - New York

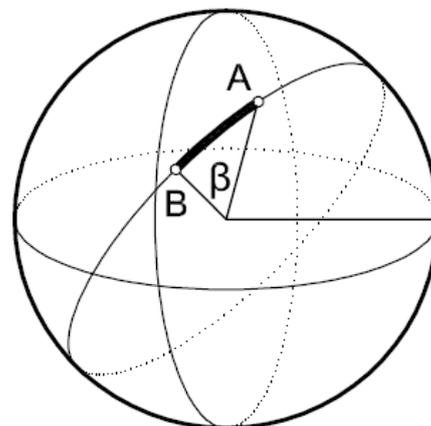
Su una sfera la minima distanza tra due punti è pari alla misura dell'arco di cerchio convesso passante per essi e avente raggio uguale al raggio della sfera; questo cerchio è chiamato cerchio massimo.

Si suppone che la Terra sia una sfera perfetta avente raggio r pari a 6 378,39 km.

Si considerano due punti A e B tali che l'angolo al centro β dell'arco convesso del cerchio massimo passante per tali punti sia pari a $59^\circ 30'$.

Calcolate la minima distanza tra A e B illustrando il procedimento seguito.

Calcolate ora tale distanza che corrisponde alla distanza Roma - New York, con minore approssimazione, considerando l'angolo β pari a $59^\circ 40'$.

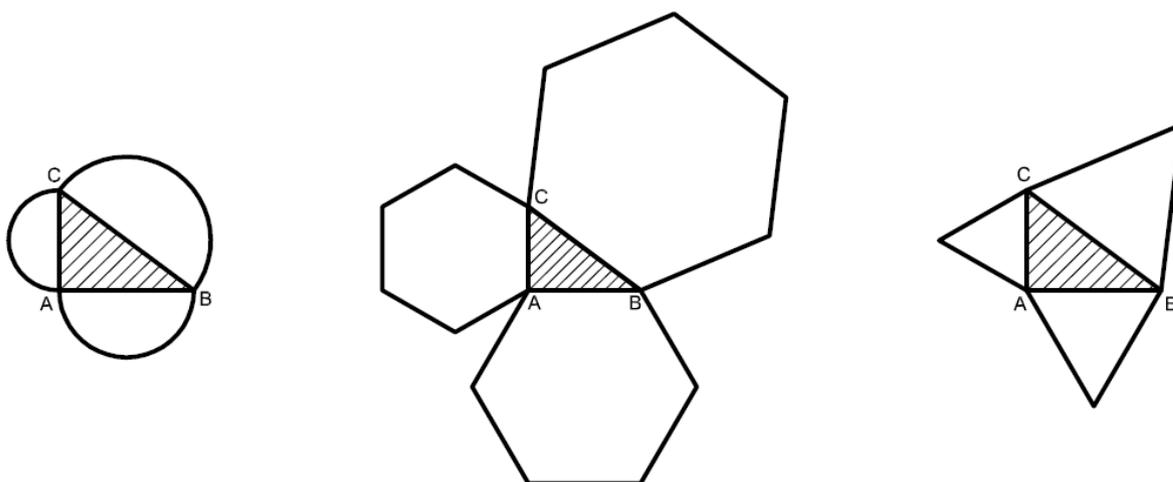


Esercizio n. 4 (7 punti) Non solo quadrati

A proposito del notissimo Teorema di Pitagora, nel Libro VI degli "Elementi" di Euclide, alla proposizione 31, si afferma:

"Nei triangoli rettangoli la figura descritta sul lato opposto all'angolo retto è uguale alla somma delle figure simili e similmente descritte sui lati che comprendono l'angolo retto."

Dopo aver considerato che in realtà Euclide usa il termine greco *eidos* - che significa uguale (per grandezza, numero, eccetera) - sia per indicare "congruente" sia per indicare "equivalente", termini che sono entrati molto tempo dopo nel linguaggio matematico, **verificate, riportando il vostro ragionamento, l'affermazione di Euclide nei seguenti tre casi:**



Esercizio n. 5 (5 punti) Lettere e cifre

Astrid ha scritto 5 equazioni con le lettere del suo nome per ritrovare, in caso di dimenticanza, il codice a 6 cifre della sua cassaforte:

$$A + S = T$$

$$R + I = A$$

$$A - S = D$$

$$D \times D = I$$

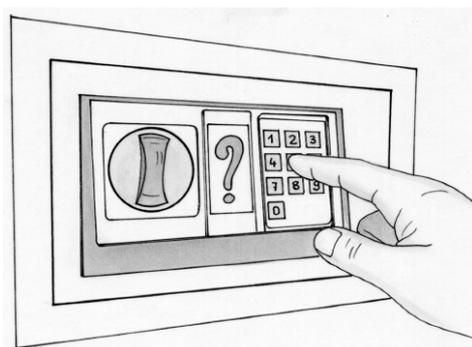
$$T : D = I$$

Ogni lettera del suo nome corrisponde a una cifra del codice.

Le 6 cifre sono tutte diverse.

Le 6 cifre sono scritte nello stesso ordine delle lettere del suo nome.

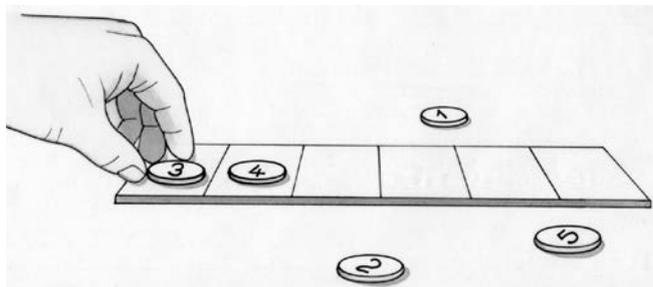
Individuate il codice di Astrid. Giustificate la risposta.



Esercizio n. 6 (10 punti) Richiamo all'ordine

Su una striscia di sei caselle si collocano cinque gettoni recanti un numero da 1 a 5, diverso per ognuno.

Il gioco consiste nel disporre i gettoni, da sinistra a destra, in ordine crescente, spostandoli in base alle seguenti regole:



- in ogni casella ci può essere un solo gettone
- ogni gettone deve essere spostato una sola volta
- un gettone deve saltare uno o più gettoni
- alla fine del gioco la casella libera deve essere l'estrema a destra.

All'inizio del gioco il gettone 3 è sulla prima casella a sinistra e il gettone 4 è sulla seconda casella. Individuate le possibili posizioni iniziali degli altri tre gettoni.

Esercizio n. 7 (7 punti) I commensali

Carlo trova scritto su una vecchia agenda:

"I partecipanti ad una cena di compleanno tra matematici, come aperitivo, verificano la relazione $2x^2 + 4x^2y^2 + y^2 = 943$ esistente tra loro".

Determinate sperimentalmente, con indicazione dei passaggi, i valori di x e di y che indicano il numero di commensali, rispettivamente, donne e uomini.



Esercizio n. 8 (5 punti) ISEE



Per richiedere al Comune di residenza l'attestazione ISEE (Indicatore della Situazione Economica Equivalente), documento necessario per usufruire di servizi familiari, si deve compilare un modulo specifico.

Tra i dati richiesti, i possessori di un conto corrente devono dichiarare, oltre al saldo al 31 dicembre dell'anno precedente, l'importo medio di giacenza del conto corrente (attenzione al fatto che nell'indicazione del procedimento di calcolo viene indicata in 365 giorni la durata dell'anno che, invece, normalmente per le attività commerciali – bancarie è considerata di 360 giorni).

Calcolate tale importo avendo a disposizione i seguenti elementi ricavati dalla documentazione rilasciata dalla Banca a fine anno relativamente al conto corrente in oggetto e sapendo che il conto corrente è a spese zero e tasso d'interesse zero:

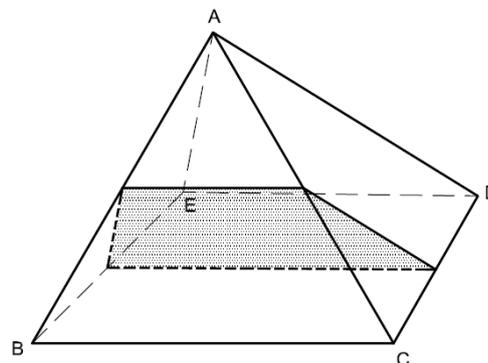
Capitale (in euro)	Numero giorni di deposito
3 500,00	100
4 000,00	90
3 000,00	60
2 500,00	50
2 000,00	60

Esercizio n. 9 (10 punti) Due da uno

Una piramide retta, di vertice A, avente per facce laterali triangoli equilateri e per base il quadrato BCDE, è tagliata con un piano che passa per i punti medi degli spigoli CA, CD, BA, BE.

Si ottengono due solidi: un esaedro e un pentaedro.

Disegnate lo sviluppo di questi due solidi.



Esercizio n. 10 (7 punti) I preziosi diamanti



Si sa che il prezzo di un diamante è all'incirca proporzionale al quadrato della sua massa. Uno, sfortunatamente, si è frantumato in due parti con la conseguenza che il suo prezzo è diminuito del 18%.

Tenendo conto della diminuzione e supponendo che il rapporto tra le masse dei due frammenti sia esprimibile con un rapporto tra numeri interi, qual è questo rapporto? Spiegate il vostro ragionamento.

Foglio risposta - Esercizio n.