

Matematica Senza Frontiere

Scuola superiore – classe prima

Competizione 22 febbraio 2018

- Usare un solo foglio risposta per ogni esercizio per il quale deve essere riportata una sola soluzione, pena l'annullamento.
- Risolvere l'esercizio n. 1 nella lingua straniera preferita 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) Esperti e maldestri

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

Alina, Helene, Zoé, Peter und Julian wollen so schnell wie möglich einen Fluss überqueren. In ihrem Ruderboot ist aber nur für höchstens drei Personen Platz.

Alina und Peter rudern sehr gut. Alleine oder zu zweit können sie den Fluss in zwei Minuten überqueren. Leider sind die anderen so ungeschickt, dass die Überfahrt acht Minuten dauert, sobald einer von ihnen an Bord ist.

**Wie lange dauert es mindestens, bis alle fünf Freunde am anderen Ufer sind?
Erklärt eure Antwort.**

Aline, Hélène, Zoé, Pierre et Jules veulent traverser une rivière au plus vite. Ils disposent d'une barque ne pouvant contenir que trois personnes au maximum.

Aline et Pierre sont des rameurs expérimentés. Seuls ou à deux, ils peuvent traverser en deux minutes. Malheureusement, les trois autres amis sont tellement maladroits que dès que l'un d'entre eux se trouve à bord, la traversée dure huit minutes.

Combien de temps faudra-t-il au minimum pour que les cinq amis se retrouvent de l'autre côté de la rivière ? Expliquer.



Aline, Hélène, Zoé, Pierre and Jules want to cross a river as quickly as possible. They have a rowing boat available which holds a maximum of three people.

Aline and Pierre are experienced rowers. On their own or with both of them together they can cross in two minutes. Unfortunately the others are so clumsy that with one of them on board the crossing takes eight minutes.

What is the fastest time that the five friends can take to get to the other side of the river? Explain your answer.

Aline, Elena, Zoe, Pedro y Julio quieren cruzar un río lo más rápido posible.

Disponen de una barca que solo puede transportar tres personas como máximo.

Aline y Pedro son remeros experimentados. Solos o

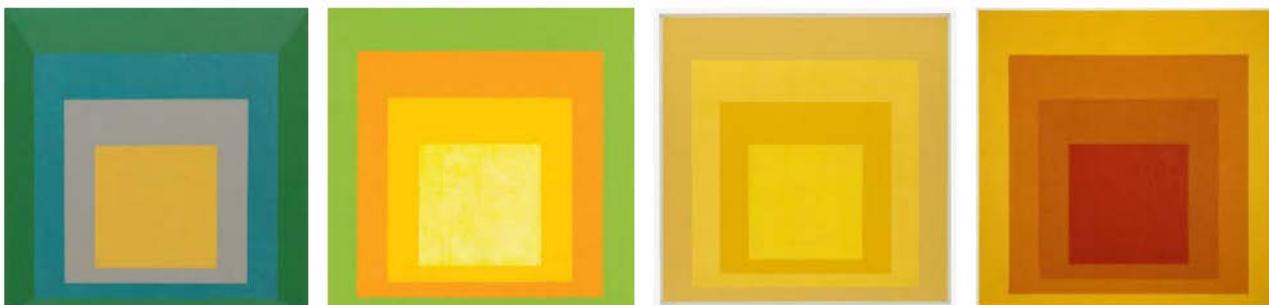
con dos, pueden cruzar en dos minutos. Desgraciadamente, los otros tres amigos son tan torpes que desde que uno de ellos se encuentra a bordo, la travesía dura ocho minutos.

¿Cuánto tiempo, como mínimo, hará falta para que los cinco amigos se encuentren al otro lado del río? Explica tu respuesta.

Esercizio n. 2 (5 punti) Matarte

Il pittore Josef Albers ama le figure omotetiche, cioè quelle figure del piano che si ottengono quando si proietta un'immagine da un punto fissato (centro di omotetia). Possono essere ingrandite o rimpiccolite senza subire deformazioni o rotazioni.

Ecco riportate le immagini di alcuni quadri come esempio:



Il quadro 'Homage to the Square Series: Assertive' rappresenta tre quadrati i cui lati stanno nel rapporto 2 : 3 : 5.

- Qual è il rapporto di proporzionalità tra le aree dei tre quadrati?
- Qual è il rapporto di proporzionalità tra i volumi dei tre cubi che hanno base uguale a ciascuno dei tre quadrati?
- L'area del quadrato più grande è uguale alla somma delle aree degli altri due quadrati? Motivate la risposta.

Esercizio n. 3 (10 punti) Il Bombix mori

Il *Bombix mori* è una farfalla originaria della Cina, da secoli allevata per produrre seta.

La farfalla femmina depone, in media, 350 uova dalle quali nasceranno le larve comunemente note come "baco da seta". Arrivato alla fine della fase larvale, il baco da seta inizia la costruzione del bozzolo. Dopo aver fissato un filo in parecchie direzioni, allo scopo di realizzare un sicuro supporto, il baco inizia a distribuire uniformemente il filo di seta, descrivendo un percorso ad 8 tutto intorno a se stesso fino a completare il bozzolo.

Noto che:

- un bozzolo è mediamente formato da 1 500 m di filo di seta
- per una cravatta di seta sono necessari 110 bozzoli
- per una camicia di seta sono necessari 630 bozzoli
- per ottenere 1 grammo di seta occorrono 4 500 m di filo.

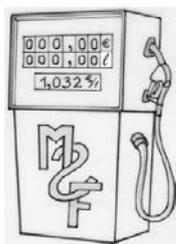
Determinate:

- quanti grammi di seta sono necessari per una cravatta (con approssimazione alla prima cifra decimale)
- quanti grammi di seta sono necessari per una camicia.

Riportate per ogni risposta il ragionamento seguito.



Esercizio n. 4 (7 punti) Lettura della pompa



Il quadrante di una pompa di benzina mostra la tabella a fianco.

0	0	0	,	0	0	€
0	0	0	,	0	0	litri
1,032 € per litro						

Date una visualizzazione di un quadrante della pompa per il quale i due numeri mostrati, volume e prezzo, differiscono esattamente di 1. Giustificate la risposta.

Esercizio n. 5 (5 punti) Incubatrice per pulcini

	3	1	3	1	2	2	1	2
3								
1								
2								
1								
3								
1								
1								
3								

Per far crescere dei pulcini il fattore li mette ognuno in una celletta di una incubatrice. Installa una lampada termica per pulcino, rispettando le seguenti condizioni:

- la lampada è in una celletta vuota che ha un lato in comune con quella del pulcino;
- la lampada deve essere orientata verso la celletta del pulcino;
- per evitare un surriscaldamento, due lampade non possono essere vicine, neppure in diagonale.

Lo schema a fianco rappresenta l'incubatrice.

I numeri indicano il numero di lampade in ogni riga e in ogni colonna.

Una lampada è già rappresentata da una freccia.

Riproducete lo schema di questa incubatrice indicando nella griglia la posizione delle lampade termiche che saranno rappresentate da una freccia orientata verso un pulcino.

Esercizio n. 6 (10 punti) Geometrie ungheresi

A Budapest è possibile visitare la chiesa di Nostra Signora Assunta della Collina del Castello (Figura 1), più nota col nome di chiesa di Mattia, in onore dell'importante re ungherese Mattia Corvino (1443 - 1490).

All'interno di questa Chiesa di particolare bellezza si può osservare il vivace pavimento fotografato (Figura 2). I disegni del pavimento sono dei particolari triangoli ed esagoni curvilinei regolari, i cui lati sono archi di circonferenza tutti tra loro congruenti.

- a) **Riproducete sul foglio risposta uno di questi esagoni e i sei triangoli a esso adiacenti, utilizzando il compasso con apertura di 3 cm, pari alla distanza tra il centro dell'esagono e uno dei suoi vertici.**

Considerate una delle circonferenze che avete utilizzato per costruire la figura. **Calcolate:**

- b) **il rapporto tra la lunghezza della circonferenza e il perimetro dell'esagono curvilineo;**
 c) **il rapporto tra la lunghezza della circonferenza e il perimetro di uno dei triangoli curvilinei.**



Figura 1

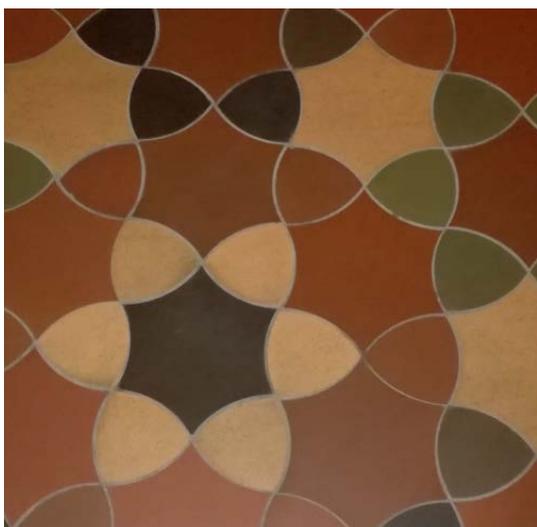
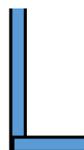


Figura 2

Esercizio n. 7 (7 punti) Dipende dal giro!



Se si considera un profilo metallico a L e lo si fa ruotare di 360° intorno a un asse parallelo al lato lungo, passante per l'estremo del lato corto, si ottiene un modello, possibile forma di un recipiente di capacità C_1 .

Se si ripete la rotazione in modo analogo intorno a un asse parallelo al lato corto, passante per l'estremo del lato lungo, si ottiene un modello, possibile forma di un recipiente di capacità C_2 .

Nell'ipotesi di trascurare lo spessore del profilo, se il lato lungo è doppio di quello corto, che relazione c'è tra le due capacità?

Nel caso in cui le dimensioni del profilo siano 8 cm e 16 cm, saranno sufficienti due bottiglie d'acqua da 1,5 l ciascuna per riempire il recipiente con minore capacità?

Giustificate entrambe le vostre risposte.

Esercizio n. 8 (5 punti) La suddivisione richiesta da Pacioli

Fra Luca Bartolomeo de Pacioli (Borgo Sansepolcro, 1445 circa – Roma, 19 giugno 1517) fu un religioso, matematico ed economista italiano convinto assertore dell'importanza che i suoi allievi padroneggiassero non solo i conti e la geometria ma anche possibili bolzoni per evitare tranelli.



Nel manoscritto Codice Vaticano Latino n. 1329 del 1478 Pacioli distingue tra "ragioni" (applicazioni pur inusuali e giocose di una regola) e "bolzoni" (esempi matematicamente interessanti, non risolvibili direttamente con una regola).

Dalla raccolta di questi si riporta il seguente:

"Se qualcuno ti desse un pezzo di panno lungo braccia 24 e largo braccia 8 e ti chiedesse di tagliarlo in due pezzi soli senza scarto, di cucirli poi assieme in modo da ottenere un solo pezzo lungo braccia 32 e largo braccia 6, come lo taglieresti e lo riuniresti?"

Raffigurate sul foglio risposta il pezzo descritto; poi, ricopiatolo su un foglio di brutta a quadretti, ritagliate i due pezzi e incollateli sempre sul foglio risposta ricomponendo secondo le nuove misure.

Si consiglia di assumere la lunghezza di 1 quadretto come unità di misura di 1 braccio.

Nota: l'immagine è tratta dal ritratto di Luca Pacioli (1495), attribuito a Jacopo de' Barbari - Museo nazionale di Capodimonte

Esercizio n. 9 (10 punti) Gonna a ruota

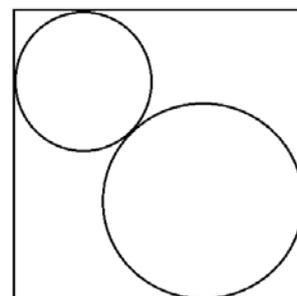
Maria ha un bel tessuto a fiorellini con cui vuole ricavare due gonne per le nipotine che desiderano una gonna a ruota.



Il tessuto è un quadrato di lato 1,8 m. Entrambe le bimbe hanno lo stesso giro vita di 62,8 cm, ma una gonna dovrà risultare 5 cm più lunga dell'altra.

Maria per non sprecare tessuto prepara il modello in carta, qui a lato riprodotto (non in scala).

Senza tener conto degli orli quanto dovrà essere la lunghezza delle gonne (approssimata al cm)?



Esercizio n. 10 (7 punti) Attenti all'IVA

Sono andata in un magazzino all'ingrosso che promuove la vendita eccezionale dei mobili esposti con lo sconto del 22% rispetto al prezzo indicato.

Ne approfitto per comprare una scrivania con indicato sul cartellino 216 €.

Il negoziante mi consegna la fattura aggiungendo l'IVA (Imposta sul valore aggiunto) del 22%.

a) Se penso che così l'imposta annullerà lo sconto, è corretto? Riportate il vostro ragionamento.

b) Qual è la percentuale di sconto effettivamente praticata sul prezzo di cartellino?



Foglio risposta - Esercizio n.