

# Matematica Senza Frontiere

Scuola superiore – classi seconde e terze

**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.
- Attenzione alle richieste di spiegazioni o giustificazioni.
- Saranno esaminate tutte le risposte ragionate anche se incomplete.
- Si terrà conto dell'accuratezza della soluzione.

## 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.**

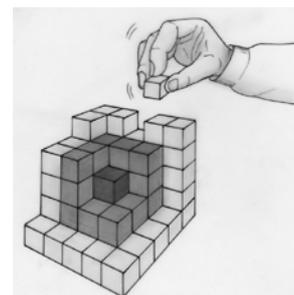
## Esercizio n. 2 (5 punti) In costruzione

Rayane, Bernard e Jeanne giocano con dei piccoli cubi tutti di uguali dimensioni.

Rayane ha un cubetto rosso di 5 grammi.

Bernard circonda il cubo di Rayane con dei piccoli cubi blu ciascuno di 8 grammi e forma così un nuovo cubo. Jeanne circonda il cubo di Bernard con dei piccoli cubi gialli ciascuno di 12 grammi e ottiene così un cubo composto da 125 piccoli cubi.

**Calcolate la massa della costruzione così realizzata riportando il procedimento risolutivo.**



### Esercizio n. 3 (7 punti) Bivacco

Tula progetta la costruzione di una tenda da bivacco con un pezzo di tessuto (Allegato 1).

Per ottenere ciò, adopera i suoi bastoncini da camminata, lunghi 1,20 m, come paletti piantati verticalmente nei punti A e B distanti fra loro 1,80 m.

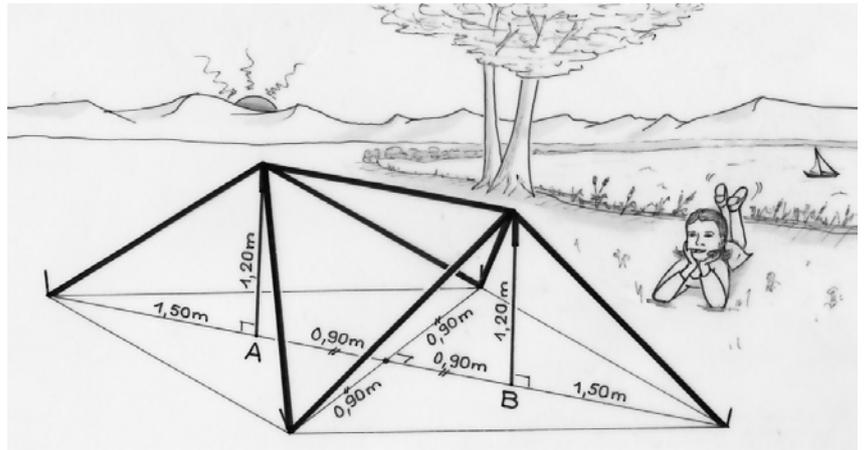
Ella dispone di picchetti che pianta in terra per tendere la cordicella che sostiene la tenda.

Pianta sulla retta AB, all'esterno del segmento AB, due picchetti uno a distanza 1,50 m da A e l'altro a distanza 1,50 m da B. La cordicella collega questi due picchetti passando per i vertici dei paletti.

Pianta altri due picchetti sull'asse di AB, da parti opposte rispetto ad AB, ciascuno a distanza di 0,90 m. Una cordicella collega questi due picchetti con i vertici dei due paletti.

Tutte le facce della tenda di Tula sono dei triangoli.

Le rimane da tagliare la tela nel pezzo di tessuto.



**Disegnate lo sviluppo della tela in scala 1/30 dopo aver calcolato (e riportato sul foglio risposta) le misure essenziali.**

### Esercizio n. 4 (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. 5 (7 punti) Somma minima

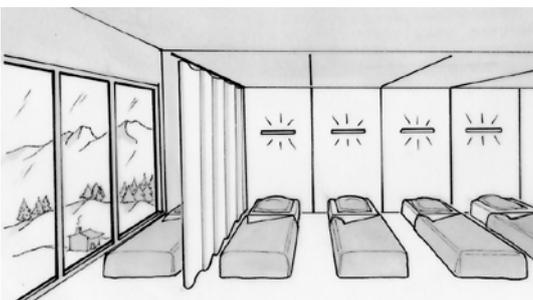
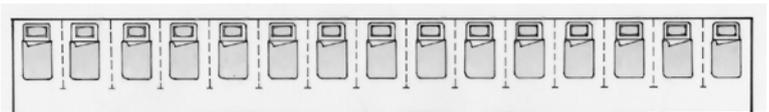
**Qual è il più piccolo numero naturale la somma delle cui cifre è uguale a 12? a 38? a 2018?**

**Motivate le risposte.**



### Esercizio n. 6 (5 punti) Si chiudano le tende!

In un rifugio alpino c'è un grande dormitorio da 15 letti disposti fianco a fianco come in figura.



Il gestore accoglie regolarmente gruppi di escursionisti di diverse associazioni.

Desidera fissare 4 tende, che possono essere aperte o chiuse, al fine di delimitare tutti gli spazi possibili da 1 a 10 letti secondo le richieste.

**Determinate, sull'Allegato 2, quattro posizioni dove l'albergatore potrà fissare le quattro tende.**

### Esercizio n. 7 (7 punti) Operazione “ettogono”

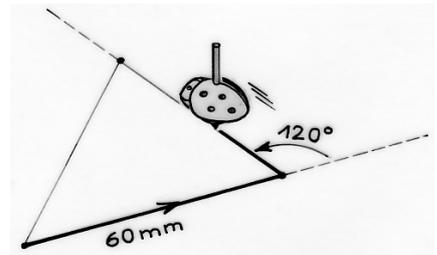
Piero ha ricevuto un robot disegnatore che può essere programmato per tracciare segmenti spostandosi su un foglio.

Le istruzioni per farlo muovere sono le seguenti:

- **Avanzare di ..... mm**
- **Girare di .....°** (Il robot gira sempre su se stesso e verso la sua sinistra)
- **Ripetere .... volte ( ---- )**

Esempi:

- per disegnare un triangolo equilatero di 6 cm di lato si programma:  
**Ripetere 3 volte (Avanzare di 60 mm poi Girare di 120°)**
- per disegnare un quadrato di 6 cm di lato si programma:  
**Ripetere 4 volte ( Avanzare di 60 mm poi Girare di 90°).**



Piero vorrebbe disegnare un cerchio di raggio 10 cm. Pensa che disegnando un “ettogono”, poligono regolare con 100 lati, nessuno si accorgerà della differenza.

**Proponete a Piero un programma opportuno.**

### Esercizio n 8 (5 punti) Il cuore nell’allenamento

Quattro amici vanno a correre e ognuno di loro ha un orologio che, in ogni istante, mostra il loro ritmo cardiaco.

Dopo aver consultato i loro orologi, vogliono determinare il tipo di sforzo che stanno compiendo.

Ecco alcune informazioni per aiutarli:

- la frequenza cardiaca di riserva (fcr) è uguale alla differenza fra la frequenza cardiaca massima e la frequenza cardiaca a riposo;
- ogni persona possiede la sua propria fcr;
- durante uno sforzo la frequenza cardiaca aumenta.

E: scarto tra la frequenza cardiaca misurata e la frequenza cardiaca a riposo	Tipo di sforzo
$E < 0,6 \times fcr$	riscaldamento o recupero
$0,6 \times fcr \leq E < 0,7 \times fcr$	resistenza fondamentale
$0,7 \times fcr \leq E < 0,8 \times fcr$	resistenza attiva
$E \geq 0,8 \times fcr$	anaerobica

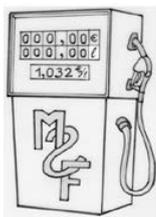


Lo sforzo di Marc è del tipo “riscaldamento o recupero”.

Indicate il tipo di sforzo realizzato da Luc, da Matthieu e da Jean. Motivate la risposta.

Nome	Frequenza a riposo	Frequenza massima	fcr	Frequenza misurata
Marc	60	180	120	108
Luc	65	175		155
Matthieu	70	170		135
Jean	80	162		142

### Esercizio n. 9 (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
<b>1,032 € per litro</b>						

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

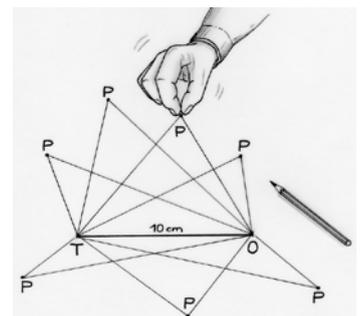
### Esercizio n. 10 (10 punti) Qualunque?

Si traccia un segmento TO di 10 cm.

Si desidera costruire un triangolo TOP che non sia né rettangolo né isoscele.

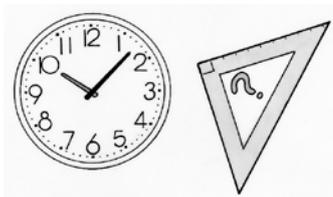
Il vertice P deve, inoltre, trovarsi a più di un centimetro da tutti i vertici C dei triangoli TOC isosceli o rettangoli.

Tracciate un segmento TO, individuate la situazione descritta e colorate la parte del foglio risposta dove si può posizionare il punto P.



# Speciale terze

## Esercizio n. 11 (5 punti) Lancette a squadra



Un orologio ha una lancetta grande per i minuti e una piccola per le ore.

**Tra mezzogiorno e mezzanotte quante volte queste due lancette formano un angolo retto?**

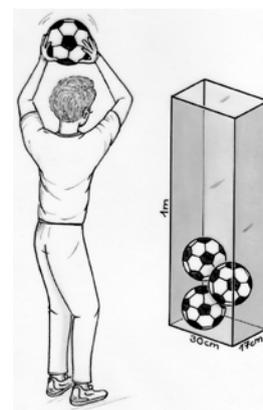
**Motivate la risposta.**

## Esercizio n. 12 (7 punti) Riempite il cesto

Un allenatore vuole riporre dei palloni di diametro di 17 cm in un cesto a forma di parallelepipedo con le dimensioni interne di 17 cm e 30 cm per la base rettangolare e di 1 m per l'altezza.

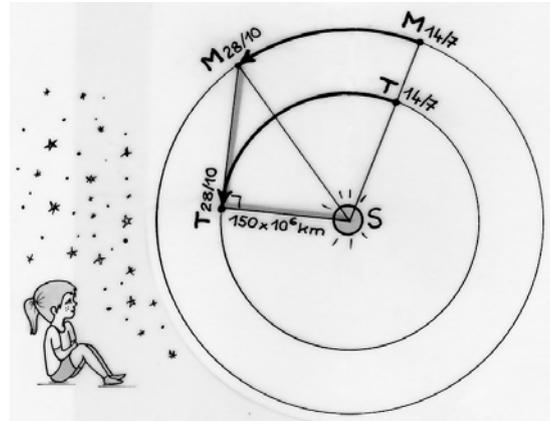
**Individuate il numero massimo di palloni che potranno entrare nel cesto senza superarne il bordo.**

**Motivate la risposta.**



## Esercizio n. 13 (10 punti) Marte in quadratura

Un 14 luglio Marte, la Terra e il Sole furono allineati. La Terra si trovava fra Marte e il Sole. 106 giorni più tardi, il 28 ottobre, dalla Terra si osservò che l'angolo Sole - Terra - Marte era retto.



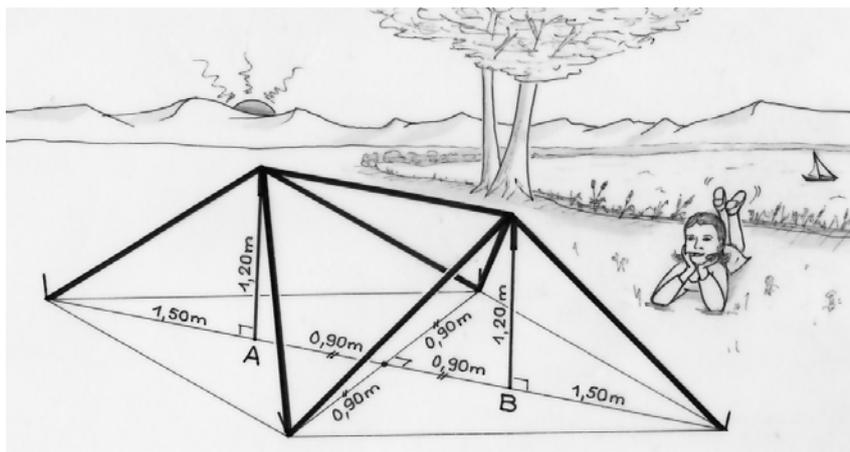
Per semplificare, supponiamo che:

- la Terra compia un giro completo intorno al Sole su una circonferenza, a velocità costante, in 365 giorni;
- Marte compia un giro completo intorno al Sole su una circonferenza, a velocità costante, in 687 giorni terrestri;
- le traiettorie della Terra e di Marte siano sullo stesso piano;
- la distanza Terra - Sole sia di 150 milioni di km.

**Calcolate un valore approssimato della distanza Marte - Sole, riportando il procedimento risolutivo sul foglio risposta.**

**Foglio risposta - Esercizio n.**

Allegato 1 - Foglio risposta esercizio n. 3



Allegato 2 - Foglio risposta esercizio n. 6

