

# Matematica Senza Frontiere

Scuola superiore – classi seconde e terze

**Accoglienza 2017 - 2018**

- Usare un solo foglio risposta per ogni esercizio per il quale deve essere riportata una sola soluzione, pena l'annullamento.
- 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) Cronometro a stoppino

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

Der Burgwächter muss die Tore der Burg in genau 6 Stunden öffnen. Um die Zeit zu messen, verfügt er über 3 Kerzen: Die große schmilzt in 4 Stunden, die mittlere in 3 Stunden und die kleine in einer Stunde. Man kann nicht genau abmessen, wann eine Kerze sich um die Hälfte, um ein Drittel, um ein Viertel verkleinert hat ....

**Wie muss der Burgwächter vorgehen?**

\*\*\*

El guardián del castillo tiene que abrir las puertas dentro de 6 horas exactamente. Para medir el tiempo, dispone de 3 velas: la grande se derrite en 4 horas, la mediana en 3 horas y la pequeña en 1 hora. Es imposible saber cuando una vela se ha derretido por la mitad, la tercera parte, la cuarta parte....

**¿Como tiene que proceder el guardián?**

\*\*\*

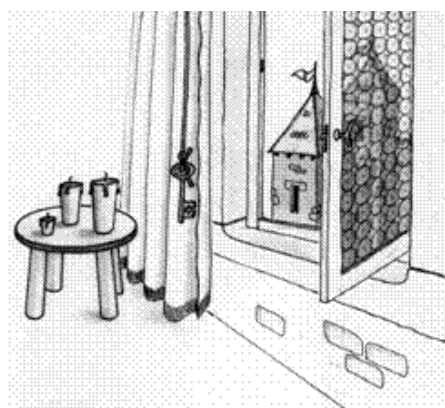
The porter of a castle has to open the main gates in exactly 6 hours time. To measure the time passing he has 3 candles: the big one burns itself out in 4 hours, the middle-sized one in 3 hours and the small one in 1 hour. It is not possible to know precisely when a candle would be half-used or one third used, or a quarter ....

**How will he be able to do it?**

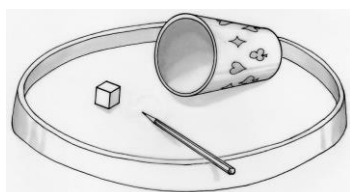
\*\*\*

Le garde du château doit ouvrir les portes dans exactement 6 heures. Pour mesurer le temps, il dispose de 3 bougies: la grande fond en 4 heures, la moyenne en 3 heures et la petite en 1 heure. Il n'est pas possible de repérer précisément quand une bougie s'est réduite de moitié, du tiers, du quart ...

**Comment le garde doit-il s'y prendre?**



## Esercizio n. 2 (5 punti) I dadi di Dodo



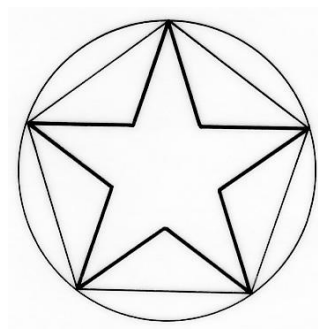
La faccia di un dado è caratterizzata da una serie di punti da 1 a 6 la cui somma su ogni coppia di facce opposte è sempre 7.

Dodo desidera costruire un dado inconsueto:

- le facce sono decorate con un numero di punti da 1 a 6
- le tre somme delle facce opposte sono tre numeri consecutivi.

**Fornite i modelli, con sviluppo, di due dadi possibili con tali caratteristiche.**

### Esercizio n. 3 (7 punti) La stella dello sceriffo



Ecco un metodo per ottenere una grande stella da sceriffo in carta.

S'inizia inscrivendo un pentagono regolare in una circonferenza di raggio 10 cm; si disegna, quindi, una stella a 5 punte come quella raffigurata.

Si ritaglia il pentagono.

Dopo varie piegature e un unico taglio in linea retta si ottiene, aprendo, la famosa stella a 5 punte.

**Mostrate al vostro docente che con un sol colpo di forbici si ottiene la stella.**

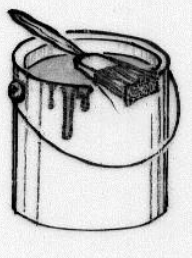
### Esercizio n. 4 (5 punti) Grigio intrigante

|  |  |  |  |   |   |   |
|--|--|--|--|---|---|---|
|  |  |  |  | 2 | 3 | 1 |
|  |  |  |  | 2 | 4 | 4 |
|  |  |  |  | 3 | 3 | 2 |

Ecco una tabella con delle caselle grigie e la sua corrispondente con dei numeri che indicano, per ogni casella, il numero delle caselle grigie che hanno con essa un lato o un vertice in comune.

Sotto è rappresentata una seconda tabella di numeri che rispettano la stessa regola.

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 2 | 2 | 2 | 1 |
| 1 | 4 | 2 | 2 |
| 1 | 3 | 2 | 3 |
| 0 | 1 | 2 | 1 |



**Costruite la tabella corrispondente con le caselle grigie.**

### Esercizio n. 5 (7 punti) I fratelli Dalton

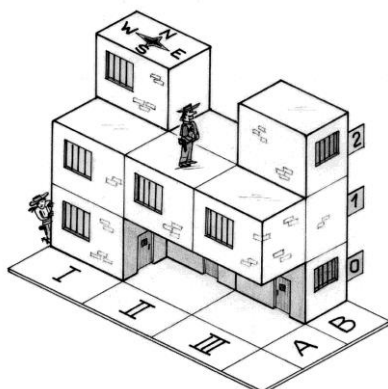
I fratelli Dalton sono quattro terribili banditi del Far West.

Tre di loro, Bill, Grat ed Emmett sono imprigionati.

Ognuno è rinchiuso da solo in una delle 12 celle della prigione rappresentata nel disegno. Ogni cella ha una sola finestra.

Bob, il quarto Dalton, per liberare i suoi fratelli ha a disposizione le seguenti informazioni:

- la finestra della cella di Bill è esposta a sud,
- Bill si trova al piano disopra a Grat,
- la finestra della cella di Grat è esposta a est,
- Emmett, rinchiuso al secondo piano, si trova in una cella più a ponente di quella di Grat,
- c'è una cella proprio sottostante quella di Bill.



Nel disegno, si vede la guardia carceraria. La sua posizione è indicata come (2; A; II).

**Aiutate Bob a liberare i suoi fratelli indicando la posizione di ognuno. Giustificate la risposta.**

### Esercizio n. 6 (5 punti) Where is Bryan?

A lato si è disegnata su un foglio quadrettato la pianta di una classe francese dove studia Bryan. Ogni crocetta rappresenta la posizione di uno studente.

Due persone non si vedono se c'è qualcuno disposto sul segmento che collega le loro due posizioni.

Per esempio, Emmy non vede Sophie perché Thomas si trova sul segmento che le collega.

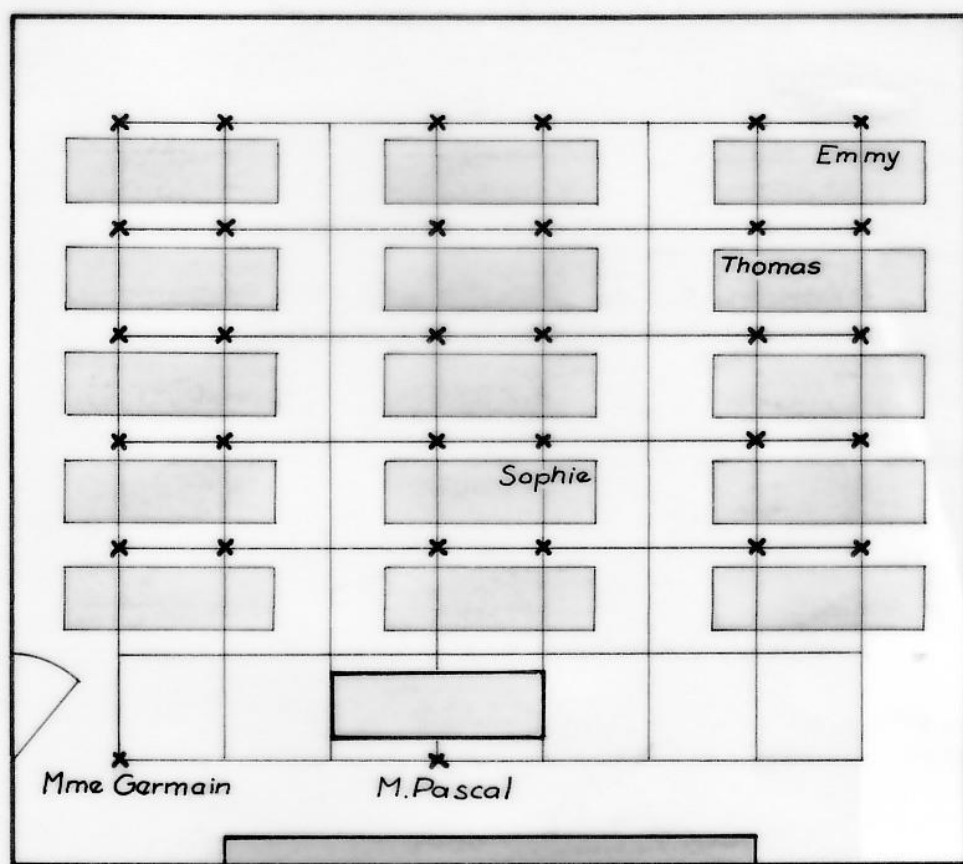
Pascal, il loro docente, non vede Bryan.

Dal fondo dell'aula, Emmy vede sia Bryan sia il docente.

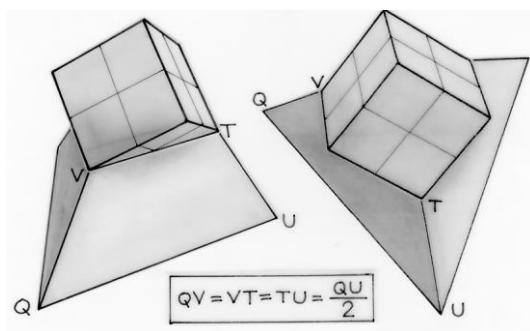
Mme Germain, la dirigente che entra in aula per fornire un'informazione alla classe, non vede Bryan.

Quanto a Bryan, egli vede i due terzi della classe.

**Riproducete su un foglio quadrettato la pianta della classe ed evidenziate la posizione di Bryan.**



### Esercizio n. 7 (7 punti) A sostegno del cubo



Per la sua collezione di cubi di 4 cm di spigolo, Elisa costruisce, a forma di tronco di tetraedro regolare, dei supporti nei quali una parte del cubo si possa incastrare.

Tre vertici del cubo sono posizionati ciascuno su uno spigolo del tronco di tetraedro.

A lato sono rappresentate due prospettive.

**Costruite un modello di tale supporto, costituito da quattro facce.**

### Esercizio n. 8 (5 punti) Triangoli illuminabili

Con 24 fiammiferi della stessa lunghezza, si può costruire un triangolo i cui lati sono costituiti dai fiammiferi allineati l'uno di seguito all'altro.

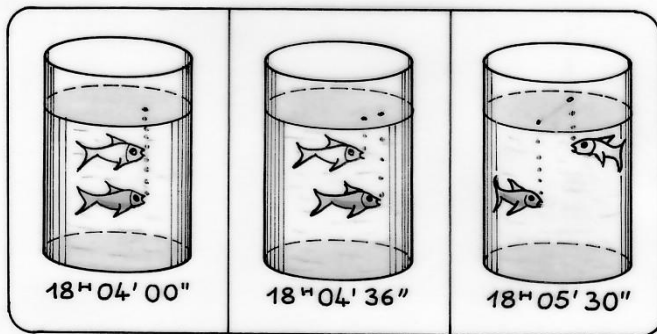
**Quanti triangoli diversi si possono costruire utilizzando per ognuno i 24 fiammiferi? Riportate sul foglio risposta tutte le soluzioni possibili.**



### Esercizio n. 9 (7 punti) I due pesciolini

Due pesciolini (uno chiaro e uno scuro) si muovono a velocità costante nello stesso senso lungo la parete del loro acquario cilindrico descrivendo una circonferenza:

- alle 18 h 04 min 00 s, i due pesciolini sono esattamente uno al di sopra dell'altro
- alle 18 h 04 min 36 s, il pesciolino chiaro inizia un secondo giro mentre quello scuro lo ha già intrapreso
- alle 18 h 05 min 30 s, i due pesciolini sono diametralmente opposti.



**Quanto tempo occorre al pesciolino scuro per compiere un giro dell'acquario? Giustificate la vostra risposta.**

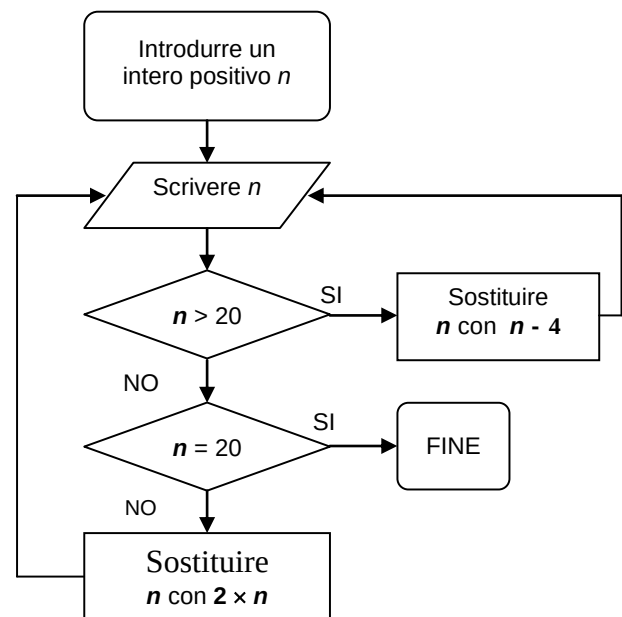
### Esercizio n. 10 (10 punti) Dov'è l'uscita?

Ecco, rappresentato a destra, il diagramma di flusso di un programma di calcolo.

**Simulate questo programma con  $n = 11$ , poi con altri due valori a scelta.**

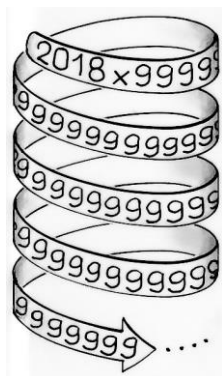
**Questo programma terminerà allo stesso modo qualunque sia il numero intero positivo scelto in partenza?**

**Spiegate la risposta.**



## Speciale terze

### Esercizio n. 11 (5 punti) Tanti nove!



$2018 \times 999\dots999$   
numero scritto con 2018 cifre  
tutte uguali a "9"

**Qual è la somma delle cifre del risultato di questa moltiplicazione?  
Motivate la risposta.**

### Esercizio n. 12 (7 punti) Giovane o vecchio?

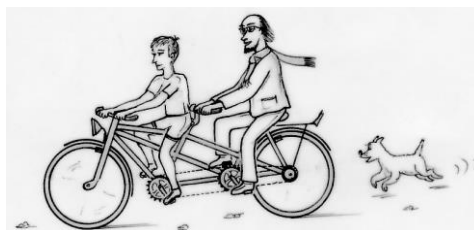
In una città di 5 000 abitanti vivono solamente dei giovani e dei vecchi.

Ma il 20% dei giovani si considerano vecchi e il 10% dei vecchi si considerano giovani.

Gli altri si considerano per quello che sono.

A tutti gli abitanti di questa buffa città viene posta la stessa domanda: "Sei un vecchio?"

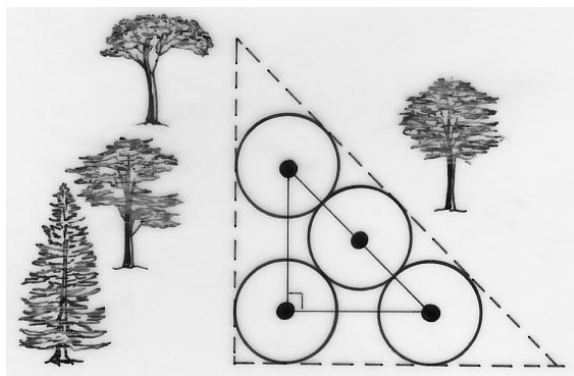
Il 34% degli abitanti risponde di sì.



**Quanti sono i giovani della città? Motivate la risposta.**

### Esercizio n. 13 (10 punti) Triangolo verde

In un campo si piantano tre alberi ai vertici di un triangolo rettangolo isoscele e un quarto è piantato a metà dell'ipotenusa come rappresentato nel disegno a fianco.



Per permettere agli alberi di crescere correttamente, il giardiniere ha previsto attorno a ognuno un'area circolare di raggio 6 m.

Ora desidera proteggerli con una recinzione.

Gli alberi sono rappresentati con dei punti e la recinzione con segmenti tratteggiati.

**Calcolate, riportando sul foglio risposta il procedimento seguito, la lunghezza della recinzione approssimata al metro.**

**FOGLIO RISPOSTA**  
**Esercizio n.**