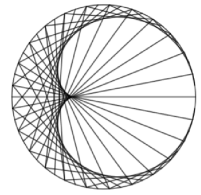


(MINI)FESTA  
DELLA MATEMATICA



## Istruzioni Generali

- Si ricorda che per tutti i problemi occorre indicare sul cartellino delle risposte un numero intero, compreso tra 0000 e 9999, o comunque una successione di 4 cifre. Si ricorda anche che occorre sempre e comunque compilare tutte le 4 cifre, eventualmente aggiungendo degli zeri iniziali; Il cartellino delle risposte deve essere compilato in modo chiaro.
- Se la quantità richiesta è un numero maggiore di 9999, oppure se non è univocamente determinata, si indichi 9999.
- Nei primi 10 minuti di gara deve essere indicato un problema jolly.
- È possibile fare domande sul testo solo nei primi 30 minuti.
- La gara ha una durata di 120 minuti complessivi.



Per il testo di gara e per l'organizzazione dell'evento si ringraziano:

- i ragazzi dell'IIS Copernico-Luxemburg che tanta energia e grinta hanno dimostrato di possedere: Alessia Pagnialunga, Clara Di Blasi, Edoardo Filippa, Emanuele Arcadio, Emma Erario, Giorgia Genna, Giorgio Criscione, Hal Procacci, Isabella Mihalescu;
- i professori che hanno dato una mano preziosa alla giornata;
- il Comune di Torino, l'Associazione Lagrange e l'IIS Copernico-Luxemburg che hanno permesso la realizzazione della giornata;
- i ragazzi di OliMaTo per la preziosa assistenza durante tutto l'anno.

La gara è frutto del lavoro realizzato nell'ambito del progetto PCTO nato dalla collaborazione tra l'associazione Mathesis, sezione Bettazzi di Torino e l'IIS Copernico-Luxemburg di Torino.

### 1. IN STAZIONE: SI PARTE!

*Harry, Ron ed Hermione si sono finalmente ritrovati dopo le vacanze estive. Sono sul binario della stazione di King's Cross con i loro carrelli per i bagagli, e stanno cercando di trovare l'Hogwarts Express.*

**Ron.** Ma dov'è? Ma non partiva al binario  $9\frac{3}{4}$ ?

**Harry.** Hanno cambiato binario! Le ferrovie non funzionano mai!

**Hermione.** Partirà dal binario  $9\frac{a}{b}$ , ma non so quanto valgono  $a$  e  $b$ , so solo che  $a$  è minore di  $b$ , che la frazione  $\frac{a}{b}$  scritta come numero decimale ha come primo decimale 5, e che  $a + b = 11$ .

**Ron.** Ho capito, non partiremo mai!

**Harry.** Io invece ho capito! So quanto vale il prodotto di  $a$  e  $b$ ?

### 2. IN CARROZZA!

**Ron.** Crosta! Non scappare!

**Hermione.** Ron, ma non potevi usare una gabbietta per topi? Dobbiamo salire in treno!

**Harry.** Bhe, se tu non avessi messo Grattastinchi nella gabbietta a quest'ora si sarebbe già mangiato il povero Crosta... Ma hai messo anche un lucchetto?

**Hermione.** Con la combinazione! Non la indovinerete mai: è un numero di quattro cifre tutte diverse e diverse da zero. La prima è il doppio della seconda, che a sua volta è il doppio della quarta. Inoltre il numero composto dalle prime due cifre è multiplo del numero formato dalle ultime due.

**Harry.** So la combinazione!

### 3. FINALMENTE IN VIAGGIO

**Hermione.** Harry, hai portato la scacchiera? Facciamo una partita agli Scacchi del Mago?

**Harry.** Sì, ho portato la scacchiera magica, è infinitamente grande!

**Hermione.** Ma non possiamo usarla tutta! Facciamo così, usiamo solo le caselle nere che la pedina del Mago, partendo da una casella nera, può raggiungere in massimo 10 mosse. La pedina del Mago può muoversi solo in orizzontale e verticale di una casella per volta!

**Harry.** Ok! La casella di partenza la devo contare?

**Hermione.** Sì! Quante caselle useremo?

### 4. L'ARRIVO AL CASTELLO DI HOGWARTS

**Ron.** È davvero bellissimo! Guarda quante torri!

**Hermione.** Non vedo l'ora di iniziare le lezioni! Chissà che professori nuovi avremo.

**Harry.** Dicono che ci sarà anche una materia strana: credo si chiami matematica.

**Ron.** Che strana materia. Chissà a cosa serve.

**Harry.** Ascolta, per entrare al castello dobbiamo risolvere un quesito! Guarda la mappa: un rettangolo viene ruotato di  $90^\circ$  gradi intorno al suo centro. L'intersezione dei due rettangoli forma un quadrato, mentre la loro unione forma un dodecagono, il cui perimetro è 100 volte il perimetro del quadrato.

**Ron.** E l'area del dodecagono è  $N$  volte l'area del quadrato. Qual è il valore di  $N$ ? Che pasticcio, devono avermi fatto un incantesimo *confundus*...

### 5. IL DISCORSO DI SILENTE

**Silente.** Carissimi ragazzi, benvenuti ad Hogwarts! Come vedete non vi siete ancora seduti, infatti la nuova professoressa di Matematica ha deciso di porvi un quesito di inizio anno.

**Ron.** Ho il sospetto che questa nuova materia sarà difficile...

**Silente.** Siete 100 ragazzi, e ognuno di voi ha un biglietto con un numero che vi aiuterà a sedervi in questa enorme tavola rotonda apparecchiata per la cena. Chi ha il biglietto con il numero 1 si dovrà sedere al posto 1, poi chi ha il biglietto con il 2 dovrà saltare un posto vuoto e sedersi in quello successivo, quindi prenderà posto al 3. Poi tutti gli altri, sempre saltando un posto vuoto e sedendosi nel primo non occupato.

**Ron.** Ma io ho il biglietto 66, dove mi sederò?





## 6. LA PRIMA LEZIONE DI MATEMAGICA

**La prof di Matemagica.** Carissimi ragazzi! Benvenuti al corso di Matemagica! Cominciamo subito con un esercizio facile facile!

*La prof. agita la bacchetta velocemente e pronuncia un piccolo incantesimo: il gessetto vola veloce e in un attimo scrive alla lavagna tutti i numeri da 1 a 1000.*

**La prof di Matemagica.** E adesso un'altra piccola magia!

*La prof. agita di nuovo la bacchetta: il cancellino cancella tutti gli zeri!*

**La prof di Matemagica.** E adesso rispondete: quanti numeri diversi sono rimasti?

## 7. LA LEZIONE DI POZIONI

**Prof. Piton.** HARRY POTTER! Vedo che l'estate non ti ha fatto migliorare. Sei sempre in ritardo.

**Harry.** Scusi professore, stavo contando i numeri della lezione di matemagica.

**Prof. Piton.** Non hai scuse! La prossima volta dovrai esser puntualissimo! E adesso se non vuoi andare in punizione rispondimi: se ho nove ingredienti tutti diversi, tre in vasetti verdi, tre in vasetti gialli e tre in vasetti rossi, quante pozioni diverse posso fare se devo usare esattamente tre ingredienti, ma non posso usare tre ingredienti contenuti in vasetti dello stesso colore?

## 8. I COMPITI

**Harry.** Ragazzi, abbiamo troppi compiti! Da solo ci metterò almeno 6 ore a finirli!

**Ron.** Beato te! Io da solo ci metterò almeno 8 ore filate!

**Hermione.** Non siate sciocchi! Io ne impiegherei solo 3. Ma se ci mettiamo a lavorare tutti insieme possiamo finirli in ancora meno tempo!

**Ron.** Benissimo! Quanti minuti impiegheremo?

## 9. LA SECONDA LEZIONE DI MATEMAGICA

**La prof di Matemagica.** Ragazzi, ecco un problema per voi!

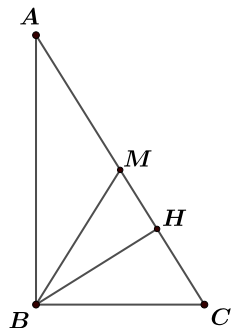
*La prof. agita di nuovo la bacchetta velocemente e pronuncia un incantesimo: il gessetto vola veloce e in un attimo disegna alla lavagna 2024 caselle vuote. Poi scrive velocissimo una cifra in ogni casella, ma il cancellino ancora più velocemente le cancella tutte.*

**La prof di Matemagica.** E adesso ragazzi, usando la magia, indovinate qual'era la 666-esima cifra!

**Hermione.** Uffa! È stato troppo veloce, non sono riuscita a scrivere tutti quei numeri, ne ho scritti solo tre: il primo ed il penultimo sono un 2, mentre il ventesimo è un 4.

**Ron.** Io invece ho visto che prendendo quattro numeri consecutivi, la loro somma è sempre 8.

**Harry.** Allora possiamo farcela!



## 10. HAGRID E GLI SCHIOPODI SPARACODA

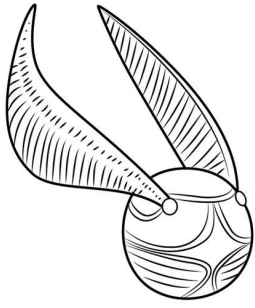
**Ron.** Hagrid! Che bestie sono quelle? Sembrano pericolose!

**Hagrid.** Sono i miei nuovi Schiopodi Sparacoda! Non sono cattivi, ma ogni tanto si arrabbiano ed è meglio fare attenzione.

**Harry.** Ma Silente sa che sono qui? Sparano scintille!

**Hagrid.** Tranquillo Harry, in fondo in fondo sono buoni. E poi ho costruito loro un recinto, a forma di triangolo rettangolo. Solo non capisco come recintarlo: so che la mediana  $BM$  è lunga  $50m$  e che l'altezza  $BH$  è lunga  $48m$ .

**Harry.** Troviamone il perimetro allora!



### 11. IL QUIDDITCH

**Ron.** Harry sei pronto per la Coppa del Quidditch? L'anno scorso sei finito in infermeria da Madama Chips.

**Harry.** Quest'anno vinceremo tutte le partite! Ci siamo allenati tantissimo con Baston!

**Hermione.** Sempre se Tu-Sai-Chi non manda tutto all'aria. Di solito la Coppa del Quidditch neanche finisce...

**Harry.** La probabilità che si riesca a finire il torneo è bassa, sarà uguale alla probabilità che l'espressione  $a \cdot b + c \cdot d$  sia pari, dove  $a, b, c$  e  $d$  sono quattro numeri diversi scelti tra i numeri 1, 2, 3 e 4.

*Dai come risultato la somma di numeratore e denominatore della frazione ridotta ai minimi termini che hai trovato.*

### 12. IL PENSATOIO

**Silente.** Harry, vieni, devo farti vedere una cosa nel Pensatoio.

**Harry.** Che cosa professore?

**Silente.** Una cosa importante che riguarda Tu-Sai-Chi. Ha lasciato diversi horcrux, forse ho capito quanti sono. Il loro numero è il più piccolo numero  $n$  tale che  $n^{506} > 5^{2024}$ . Adesso bisogna trovarli tutti e distruggerli.

**Harry.** E quanto vale  $n$ ?

**Silente.** Dimmelo tu!

### 13. LA LEZIONE DI DIFESA DALLE ARTI OSCURE

**Remus Lupin.** Ragazzi, su le bacchette! Dovete imparare a creare un perfetto *Patronus*. Concentratevi!

**Harry.** Professore, è difficile concentrarsi con tutti questi mollicci in giro!

**Remus Lupin.** Se vuoi chiudere la mente, pensa ai numeri *magicosi*.

**Ron.** Eh? Ma che vuol dire?

**Remus Lupin.** Un numero di quattro cifre è *magicoso* se tutte le sue cifre sono diverse e se prese due sue cifre consecutive, queste non sono mai entrambe pari e neppure entrambe dispari.

**Harry.** Ho capito quanti sono! *Expecto patronum!!!*

### 14. LA LEZIONE DI DIVINAZIONE

**Ron.** Speriamo che Sibilla non abbia una delle sue visioni anche oggi.

**Harry.** Zitto Ron! Così ti sente!

**Sibilla Cooman.** Carissimi, oggi faremo una lezione sulla magia predittiva dei numeri..

*Sibilla entra subito in trance, butta indietro i capelli e comincia a gesticolare tracciando strani segni sul pavimento.*

**Ron.** Ecco, lo sapevo, è andata anche oggi...

**Sibilla Cooman.** *Ecco giungere il solo con il potere di sconfiggere l'Oscuro Signore, colui che troverà la somma dei numeri che mancano, dove quelli scritti sono il prodotto di quelli che mancano sulle righe e sulle colonne...*

**Harry.** Me la ricordavo diversa la profezia!

			966
			2805
			3060
2023	2024	2025	



### 15. LA POSTA VIA GUFO

**Hermione.** Guarda Harry, arriva la posta via gufo!

**Harry.** Ecco Edvige! Cosa mi hai portato? Un sacchetto di monetine? E cosa me ne faccio?

**Hermione.** C'è una lettera! Dice che sono 500 in tutto e che devi fare un gioco: alla prima mossa devi mettere una moneta su tavolo, poi ad ogni mossa successiva devi aggiungere tre monete per ogni moneta che hai disposto nella mossa precedente.

**Harry.** E devo capire quante mosse posso fare!

## 16. LA TERZA LEZIONE DI MATEMAGICA

**La prof di Matemagica.** Carissimi ragazzi! Prendete le vostre bacchette! Oggi dovrete scrivere un numero lunghissimo!

*La prof. agita la bacchetta velocemente e pronuncia un incantesimo: il gessetto vola veloce tracciando alla lavagna 100 caselle vuote. Poi scrive velocissimo nell'ultima casella a destra il numero 1.*

**La prof di Matemagica.** Dovete mettere una cifra in ogni casella, in modo che prese comunque due caselle adiacenti, si ottenga un numero divisibile per 17 oppure per 23.

**I fratelli Weasley.** Ma noi non abbiamo voglia di scriverli tutti!

**La prof di Matemagica.** E allora ditemi: qual è l'ultima cifra a sinistra?

$$\begin{array}{r} \phantom{\times} \phantom{+} \phantom{2} \phantom{0} \phantom{3} \phantom{2} \\ \phantom{\times} \phantom{+} \phantom{2} \phantom{0} \phantom{3} \phantom{2} \\ \times \phantom{+} \phantom{2} \phantom{0} \phantom{3} \phantom{2} \\ \hline 2 \phantom{0} \phantom{3} \phantom{2} \\ + \phantom{2} \phantom{0} \phantom{3} \phantom{2} \\ \hline 9 \phantom{6} \phantom{5} \phantom{2} \end{array}$$

## 17. LA COPPA DELLE CASE

**Hermione.** E anche quest'anno è finito. Siamo tutti promossi, i mangiamorte e Tu-Sai-Chi sono stati sconfitti come sempre, gli Schiopodi di Hagrid non hanno fatto esplodere nulla e Grifondoro ha ovviamente vinto la Coppa delle Case. Insomma, tutto bene!

**Ron.** Tranne per il mio Crosta, è di nuovo scappato.

**Harry.** Lo acchiapperemo! Sai quanti Punti delle Case ha totalizzato Grifondoro? Tanti quanto il numero di tre cifre di questa moltiplicazione!

**Ron.** Vado a chiedere ad Hermione, a me la matematica non è piaciuta molto...

## 18. LA PARTENZA

**Silente.** Cari ragazzi, anche quest'anno ci dobbiamo salutare. Ci rivedremo l'anno prossimo!

**Minerva McGranitt.** E ricordatevi di studiare e di fare attenzione!

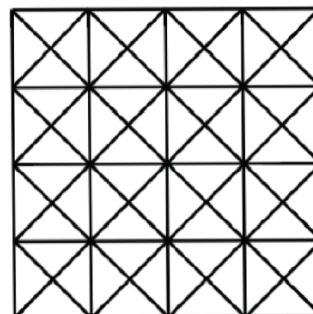
**Harry.** Andiamo ragazzi! L'Hogwarts Express ci aspetta!

**Hermione.** Ron, dammi una mano con la valigia.

**Ron.** Che strano disegno, tutti quadrati uno sopra l'altro.

**Hermione.** Bello vero? Ma quanti quadrati sono di preciso?

**Ron.** Ma chi se ne importa! Al prossimo anno ragazzi!



## SOLUZIONI

Problema 1 Difficoltà: 1	28
Problema 2 Difficoltà: 1	8412
Problema 3 Difficoltà: 1	121
Problema 4 Difficoltà: 2	199
Problema 5 Difficoltà: 3	62
Problema 6 Difficoltà: 2	819
Problema 7 Difficoltà: 2	81
Problema 8 Difficoltà: 3	96
Problema 9 Difficoltà: 2	0
Problema 10 Difficoltà: 2	240
Problema 11 Difficoltà: 1	5
Problema 12 Difficoltà: 1	626
Problema 13 Difficoltà: 2	720
Problema 14 Difficoltà: 2	165
Problema 15 Difficoltà: 2	6
Problema 16 Difficoltà: 2	4
Problema 17 Difficoltà: 1	254
Problema 18 Difficoltà: 1	72