

Matematica&Realtà

Gara di modellizzazione matematica - Selezione SFIDE

Sezione Avanzata

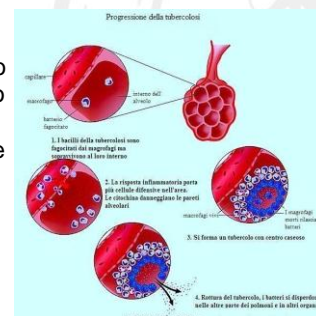
Rispondere ai quesiti seguenti
motivando le risposte ed eventualmente aggiungendo un commento

TBC

Nel nostro paese una persona muore ogni giorno di tubercolosi (Tbc), che ogni anno miete in tutto il mondo 1,3 milioni di vite, facendo registrare 8,6 milioni di casi a livello globale.

L'intento è di riportare il tasso di nuovi casi di Tbc a meno di dieci persone per milione entro il 2035, per conseguire la completa eliminazione entro il 2050.

Fonti: www.istat.it/it/archivio/149003
www.espresso.repubblica.it (31 luglio 2014)



1 Sapendo che la popolazione italiana è di circa 60 milioni di persone e che gli immigrati nel nostro paese sono 5 milioni 73 mila, calcolare la probabilità e il numero di casi che un italiano o un immigrato muoia a causa della Tbc.

2. Individuare un modello che descriva il fenomeno relativamente al periodo 2015-2035 e, sulla base del modello, stimare il tasso di nuovi casi nel 2050.

Quesito originale staffetta SCMM 2018 - gruppo I Fisici, ITIS Mattei, Vasto (CH)



Le matrioske

Una *matrioska* (in russo: матрёшка), è il *souvenir* russo per eccellenza e un simbolo dell'arte popolare di quel paese.

Si tratta di un insieme di bambole di diverse dimensioni, ognuna delle quali contiene una di formato più piccolo. La bambolina più grande si chiama "madre", quella più piccola è detta "seme".

La prima matrioska di cui si ha notizia risale alla fine del XIX secolo, un periodo che per la Russia fu, oltre che di grandi mutamenti sul piano sociale, epoca di grande sviluppo economico e culturale.

Nell'anno 1900, all'Esposizione mondiale di Parigi, la matrioska fu premiata e riconosciuta come simbolo della tradizione russa per la sua popolarità in tutto il mondo. Da allora ha rispecchiato nella sua espressione artistica la vita e la storia della Russia.

La matrioska più grande del mondo è stata costruita nel 2003 negli Stati Uniti ed è composta da 51 pezzi.

Fonte <https://it.wikipedia.org/wiki/Matrioska>

Quesito proposto dalla Prof. Cristina Cipolla, LS Montessori, Roma

1. Sapendo che la bambola madre è alta 7 cm e la seconda 5 cm, costruire un modello che descriva le altezze delle bamboline. Sulla base del modello calcolare l'altezza della bambolina seme.

2. E' possibile costruire un modello che descriva le altezze della bamboline di una qualsiasi matrioska?



E' emergenza moscerini al lago Trasimeno

Dopo la stagione turistica dello scorso anno "funestata" dai fastidiosi chironomi (moscerini, ndr) che hanno invaso il Trasimeno, anche in vista dell'estate si torna sulla questione per cercare di risolvere un problema che rischia di compromettere il turismo nella nostra regione, già gravato dopo la cattiva informazione del sisma." 8.3.2017
<http://www.perugiaday.it/politica/emergenza-insetti-al-lago-trasimeno-interrogazione-leonaelli-pd.html>

Il *moscerino* è un piccolo insetto appartenente all'ordine dei Ditteri, di dimensioni dell'ordine di pochi mm. <https://it.wikipedia.org/wiki/Moscerino>

Anche se sono innocui, pochi insetti sono tanto fastidiosi quanto i moscerini. In estate, specialmente se il clima è caldo e umido, la popolazione di moscerini in un'area lacustre ha uno sviluppo elevato.



Stabilire dopo quante settimane la popolazione sarà centuplicata, assunto il modello di crescita seguente

$$m(t) = 10 \cdot m(0) \cdot e^{0.8t} \quad t \geq 0 \quad \text{ove il tempo } t \text{ è misurato in settimane.}$$

Foreste vergini

Fra il 2000 e il 2013, il mondo ha perso il 7,2% delle sue foreste vergini: ne sono spariti 919.000 chilometri quadrati, un'area grande come il Venezuela.

E la deforestazione accelera: fra il 2011 e il 2013 è stata il triplo che nel periodo 2001-2003.

I ricercatori dell'Università del Maryland, negli Stati Uniti, hanno coordinato il lavoro di colleghi in Europa, Nord America e Asia, confrontando le foto dei satelliti nel periodo preso in considerazione. Il risultato del loro lavoro è stato pubblicato sulla rivista «Science Advances». Le foreste vergini, per lo studio, sono quelle di almeno 500 km quadrati che non presentano segni di attività umana. Hanno un ruolo fondamentale nell'assorbire anidride carbonica (riducendo l'effetto serra), proteggere la biodiversità e regolare il flusso dell'acqua negli ecosistemi.



Fonte: Corriere.it articolo del 27/01/2017 di Silvia Morosi

Quesito proposto dalla Prof. Clara Petrone, IC Baronissi (SA)

1. Costruire un modello che descriva la deforestazione, assunto un andamento di tipo esponenziale.
2. Sulla base del modello, prevedere l'estensione delle foreste vergini nel 2020.



Innaffiamo il prato

Per innaffiare il prato del giardino, Luca ha acquistato otto irrigatori statici a scomparsa "IGT 570 Plus". Ciascun irrigatore ha una portata di 7,9 litri al minuto. Luca ha programmato l'accensione giornaliera dalle ore 6:00 alle ore 6:15 e dalle ore 23:00 alle ore 23:15 nel periodo 1 maggio - 31 agosto.



- 1) **Determinare una funzione che descriva l'attività di ciascun irrigatore in funzione del tempo (legge e grafico).**

Luca è preoccupato della spesa aggiuntiva che gli comporterà l'annaffiatura.

Consulta la sua bolletta (Umbria Acque) ove è riportato il suo consumo attuale annuo stimato [110 metri cubi] ed il tariffario (vedi tabella)

Quesito proposto dalla Professoressa Marina Venturi, Liceo Scientifico "Galilei", Perugia

tariffa per uso domestico												
quota fissa	quota variabile per:											
€/anno 47,75	fasce di consumo		Servizio Idrico Integrato (€/mc)	acquedotto			fognatura			depurazione		
	da mc	a mc		QV	UI1	Totale	QV	UI1	Totale	QV	UI1	Totale
	0	70	1,2033	0,2508	0,0040	0,2548	0,2365	0,0040	0,2405	0,7040	0,0040	0,7080
	70,01	150	1,9611	1,0086	0,0040	1,0126	0,2365	0,0040	0,2405	0,7040	0,0040	0,7080
	150,01	240	3,5544	2,1518	0,0040	2,1558	0,3982	0,0040	0,4022	0,9924	0,0040	0,9964
oltre 240		4,6728	2,9187	0,0040	2,9227	0,4051	0,0040	0,4091	1,3370	0,0040	1,3410	

- 2) Luca è in difficoltà; sei in grado di aiutarlo valutando l'aumento (annuo) che si troverà in bolletta?

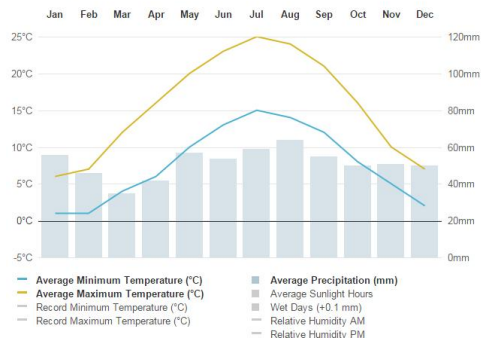
Che caldo che fa ...

Sulla base dell'immagine a lato, rispondere al quesito seguente.
Fonte: <http://www.bbc.com/weather/>

Individuare una funzione goniometrica che descrive la temperatura (media) massima di Parigi, stimando ampiezza e periodo dell'onda.

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI PERUGIA

Average Conditions



Parigi



Le maree


La tabella mostra i livelli massimi e minimi delle maree previste a Messina per 7 giorni consecutivi.

Si consideri la marea un fenomeno consistente nel periodico alzarsi (flusso) e abbassarsi (riflusso) del livello dei mari e degli oceani, provocato dall'attrazione gravitazionale della Luna e del Sole sulle masse d'acqua della Terra.

Ogni marea, alta o bassa che sia, ha la durata di circa 6 ore, in un giorno si verificheranno quindi due alte maree e due basse maree.

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI PERUGIA

Giorno	Livello alta marea (cm)	Livello bassa marea (cm)
13/04/18	21	3
14/04/18	21	1
15/04/18	23	1
16/04/18	24	2
17/04/18	22	2
18/04/18	21	2
19/04/18	21	4



Costruisci il modello periodico che rappresenti il fenomeno delle maree a Messina (formulazione e grafico).

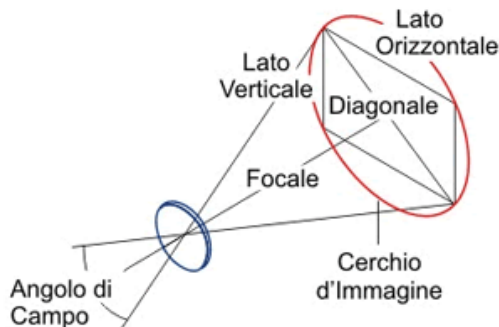
Quesito originale staffetta SCMM 2018 - gruppo AetnaGroup, LS Leonardo, Giarre (CT),



L'angolo di campo in fotografia

L'angolo di campo indica tecnicamente l'estensione angolare del cerchio di copertura di un obiettivo, ma ai fini della registrazione dell'immagine, l'angolo di campo dipende dalle dimensioni della superficie fotosensibile (sensore, pellicola, ecc) su cui viene registrata la proiezione.

Se la lunghezza focale dell'obiettivo è un dato assoluto, l'angolo di campo invece varia in base alle dimensioni del Formato ed ogni sensore o fotogramma, determina almeno tre angoli di campo inquadrato: orizzontale, verticale e diagonale.



Convenzionalmente si definisce, per un'ottica rettilinea (non fish-eye) di lunghezza focale f ed un supporto di registrazione di diagonale d l'angolo (in gradi):

$$\alpha_d = \frac{360}{\pi} \arctan \frac{d}{2f}$$

Fonte: Wikipedia

1. Prendendo in considerazione una macchina fotografica di full frame (24mm x 36mm), trovare gli angoli di campo che produce, avendo una lunghezza focale di 70mm.

2. Dato il full frame della domanda precedente e l'angolo di 45° , trovare la lunghezza focale. Inoltre ipotizzare se c'è una relazione tra f e α e creare una tabella con le principali lunghezze focali e i rispettivi angoli.

Quesito originale staffetta SCMM 2016 - gruppo Eureka, LS Bertolucci, Parma