

Matematica Senza Frontiere Junior

Scuola secondaria primo grado – classe terza

Accoglienza 2015 -2016

Proposta di soluzioni

Esercizio 1 (7 punti) Volare leggeri

Chiamando a, b, c le dimensioni della valigia si ha: $V=a \cdot b \cdot c$

Per un aumento di ciascuna dimensione del 10% si ha:

$V_1=1,1a \cdot 1,1b \cdot 1,1c$ $V_1=1,331 abc$ il volume del bagaglio aumenta del 33,1%

Per un aumento di ciascuna dimensione del 15% si ha:

$V_2=1,15a \cdot 1,15b \cdot 1,15c$ $V_2=1,520875 abc$ il volume del bagaglio aumenta circa del 52,1 %

Osservando che $(1 + 0,25)^3 = 1,953125$ e che $(1 + 0,26)^3 = 2,000376$ si può affermare che con un aumento di ciascuna dimensione del 25% il volume del bagaglio è circa il doppio.

Esercizio n. 2 (5 punti) Free cell

Giorgio avrebbe dovuto vincere 13 partite su 26 partite giocate; infatti, $13/26 = 0,5$

Esercizio n. 3 (7 punti) C'eravamo anche noi!

Chiamato R il raggio della semicirconferenza, la lunghezza del percorso è

$754 \text{ m} = R + \pi R + 2R + \pi R + R\sqrt{2} + R\sqrt{2} + \pi R + R\sqrt{2} + R\sqrt{2} + \pi R + R\sqrt{2} + R\sqrt{2} + \pi R + R$, cioè

$754 \text{ m} = 4R + 5\pi R + 6R\sqrt{2}$ da cui si deduce che la misura del raggio delle semicirconferenze misura circa 26,78 m

Esercizio n. 4 (7 punti) Osservando la metropoli, ma non solo

	Differenza di h	% di decremento relativo della h
dal 1900 al 1960	2,50 m	48%
dal 1960 al 1980	0,30 m	11%

Una possibile considerazione può essere la seguente:

per poter rispondere in modo circostanziato occorrerebbe conoscere l'esatta composizione in verticale del palazzo e delle due abitazioni; se, infatti, è plausibile che le configurazioni delle due case siano analogabili, molto probabilmente l'altezza dei tre piani del palazzo milanese era diversa.

Esercizio n. 5 (5 punti) Spulciando numeri all' 

Fattore considerato	Dato	Ordine di grandezza
Organizzazioni presenti	16	$1,6 \cdot 10$
Paesi rappresentati	145	$1,45 \cdot 10^2$
Spettacoli previsti nei sei mesi	1 260	$1,26 \cdot 10^3$
Spazio occupato	110 ettari	$1,10 \cdot 10^6 \text{ m}^2$
Lunghezza del Cardo	350 metri	$3,5 \cdot 10^2 \text{ m}$
Lunghezza del Decumano	2 400 metri	$2,4 \cdot 10^3 \text{ m}$
Servizi di sicurezza	750	$7,5 \cdot 10^2$
Telecamere di controllo	2 000	$2 \cdot 10^3$
Fatturato atteso (secondo la stima del New York Times)	10 milioni euro	$1 \cdot 10^7 \text{ euro}$
	19 mila posti di lavoro	$1,9 \cdot 10^4$
	80 mila posti di lavoro all'esterno	$8 \cdot 10^4$
(secondo il Centro di ricerca CERT\$T- Univ. Bocconi) - Ricavato dell'attività turistica della manifestazione per la città - Impatto sulla produzione	3,5 miliardi di euro	$3,5 \cdot 10^9 \text{ euro}$
	9,4 milioni di euro	$9,4 \cdot 10^6 \text{ euro}$
Presenze all'EXPO nel primo mese (maggio)	2,7 milioni visitatori	$2,7 \cdot 10^6$

Esercizio n. 6 (10 punti) Una misura a braccio

Variabili in gioco	Possibili valori
numero dei passi di allontanamento	pari alla distanza di Marco (occhi) dall'albero Np
misura del braccio	pari alla misura del passo $b = p$ (ipotesi presente nel testo)
lunghezza della matita	m (per esempio 18 - 20 cm)
altezza dell'albero	h (per esempio: se quercia 18 - 20 m; se acero 7 - 10 m)

Nel triangolo suggerito dalla figura si può ottenere, per similitudine:

$$h : m = Np : b \quad \text{da cui} \quad h : m = Np : p$$

$$\text{da cui} \quad h = m \cdot N$$

Supponendo $m = 20 \text{ cm}$ si avrebbe una stima accettabile di altezze comprese tra 20 m (es. una quercia) e 8 m (es. un acero) con un intervallo di passi tra 100 e 40.

Suggerimento per i docenti: il quesito presenta una situazione nota e si è pensato che l'occasione del confronto in classe possa essere utile per sollecitare la classe all'individuazione di altri metodi (la cui documentazione è facilmente reperibile sui testi o in Internet) e per introdurre lo strumento del clinometro.

Esercizio n. 7 (7 punti) Visita all'EXPO 2015

Il costo per ciascun studente è di 15 € calcolando $1/23 (18 \cdot 10 + 5 \cdot 33)$ €

Esercizio n. 8 (10 punti) Candeline matematiche

Se si legge in base alla convenzione tacita del senso orario, le candeline riproducono la scritta 1000110 che nel sistema binario corrisponde a 70 che è, pertanto, l'età del festeggiato.

Volendo considerare tutte le soluzioni :

orario							
1	0	0	0	1	1	0	70
1	1	0	1	0	0	0	104
1	0	1	0	0	0	1	81
antiorario							
1	0	1	1	0	0	0	88
1	1	0	0	0	1	0	98
1	0	0	0	1	0	1	69

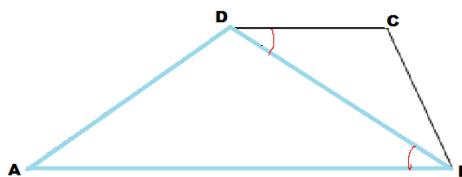
Esercizio n. 9 (10 punti) Valutare il campo

L'angolo ABD è uguale all'angolo BDC perché alterni interni tra le rette parallele delle basi; i triangoli sono isosceli e, quindi, risultano simili per il primo criterio di similitudine.

Indicata con x l'area del triangolo BDC, si ha:

$$24 : x = AD^2 : DC^2 \rightarrow x = 24 \cdot 9 / 16$$

$$x = 13,5 \text{ are} \rightarrow \text{l'appezzamento misura } 3,75 \cdot 10^3 \text{ m}^2$$

**Esercizio n. 10 (5 punti) In marcia fino al 38° posto**

0,9 – 8,1 – 6,3 – 2,7 – 4,5 – 0,9 – 8,1 si ripetono ogni 5 gruppi di numeri.

38 : 5 = 7 con resto 3. Quindi dopo 7 gruppi al 3° posto si trova il numero 6,3.

(Aritmetica modulare: Classe di resti modulo 5)