



Matematica in giro ad UniSa - Sample solution

Code: 6813326

Eugenia Taranto



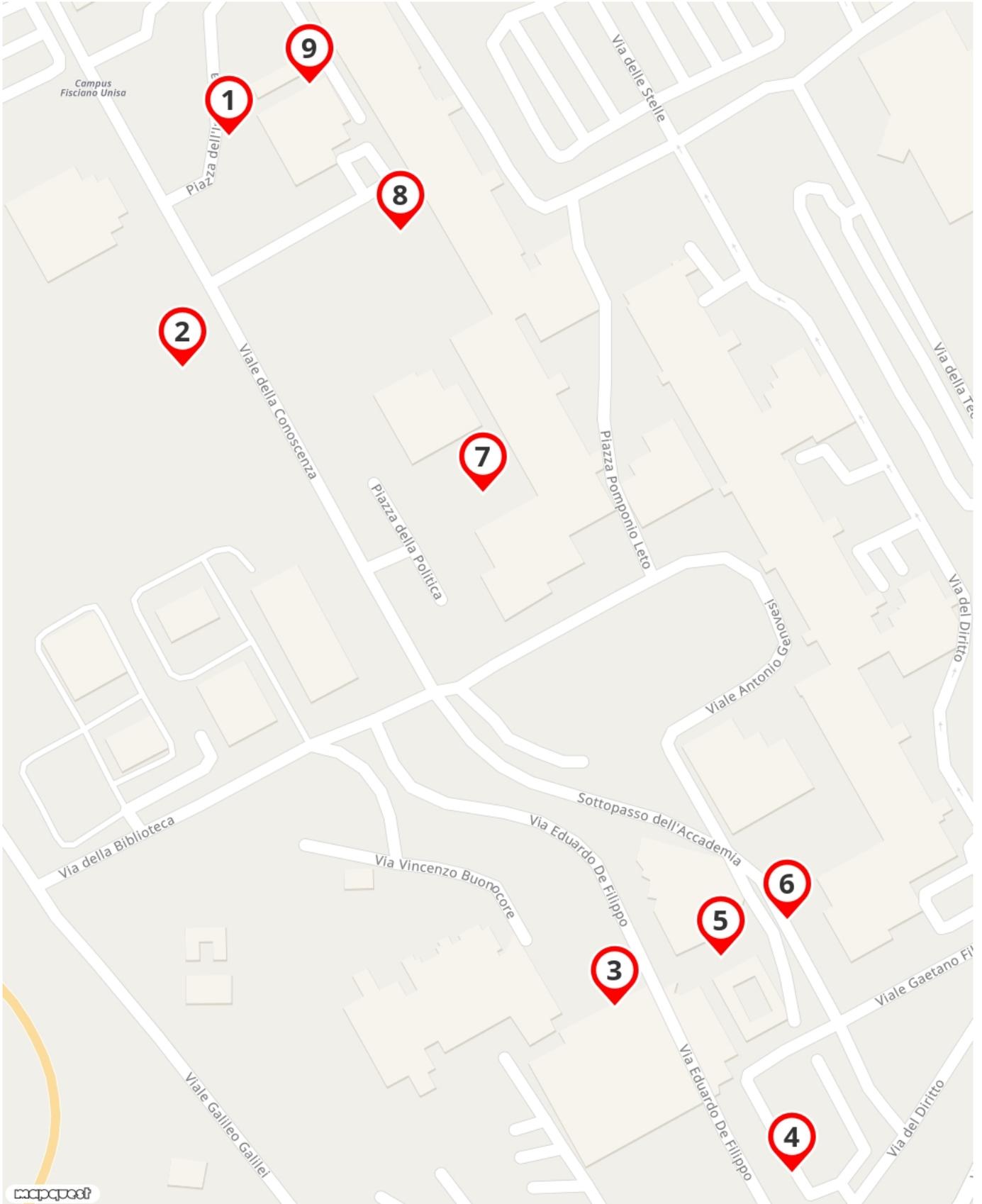
03.12.23



Information about this trail

Number of tasks:	9
Expected duration:	~ 02 h 10 min
Length:	~ 1.2 km
Recommended from class:	10
Recommended aids:	<ul style="list-style-type: none">• Calculator• Folding ruler• Measuring tape• Set Square
Tags:	altezza, stima, misura, edificio, subitizing, conteggio, multipli, sequenze, modello di crescita, misurazioni, potenze, calcolo combinatorio, volume, solidi di rotazione, circonferenza, semisfera, superficie laterale, pendenza, percentuale, circonferenza, corona circolare, passi, occorrenze, frequenza assoluta, frequenza relativa, frequenza relativa percentuale, misura, divisioni

Percorso ideato in occasione dell'incontro di formazione "Percorsi di matematica all'aperto con MathCityMap", all'interno del Polo di Salerno, per permettere agli insegnanti partecipanti di scoprire e sperimentare la metodologia della matematica all'aperto.



1. Task: La pendenza della rampa



Definition of task

Calcolare la pendenza della rampa che dalla Biblioteca Scientifica porta verso l'edificio di Ingegneria ed esprimere il risultato in percentuale, approssimando ai decimi.

Answer



Sample solution:

Misura la lunghezza della rampa sul piano stradale (lunghezza sull'asse x) e l'altezza massima raggiunta dalla rampa (lunghezza sull'asse y). Calcola la pendenza della rampa come rapporto tra le due lunghezze:

lunghezza sull'asse y_1 = 76 cm

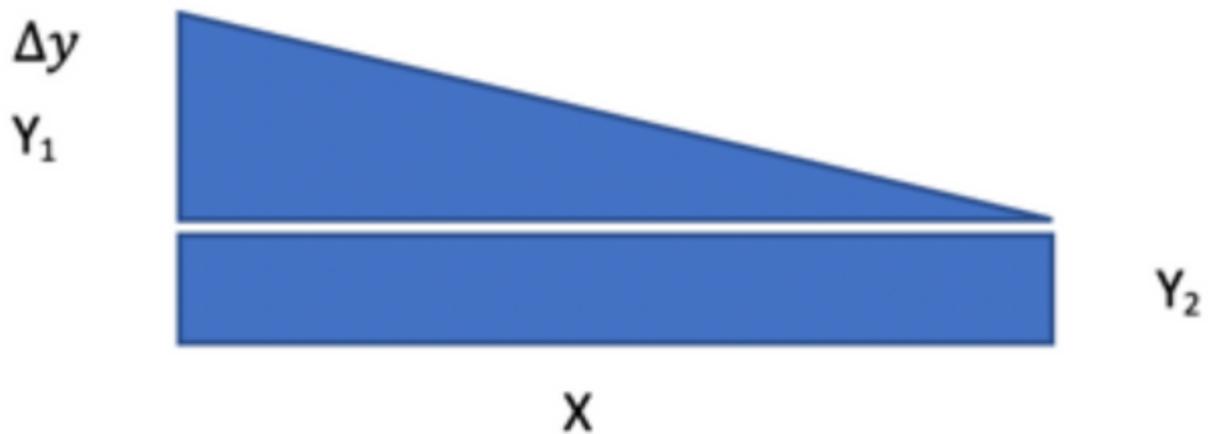
lunghezza y_2 = 15 cm

lunghezza sull'asse x = 3,85 m = 385 cm

Essendoci un piccolo gradino, come si vede nell'immagine, la misurazione corretta dovrebbe tener conto della variazione della y.

$$\frac{\text{Lunghezza } \Delta y}{\text{Lunghezza } x} = \frac{(76-15) \text{ cm}}{385 \text{ cm}} = 0,158$$

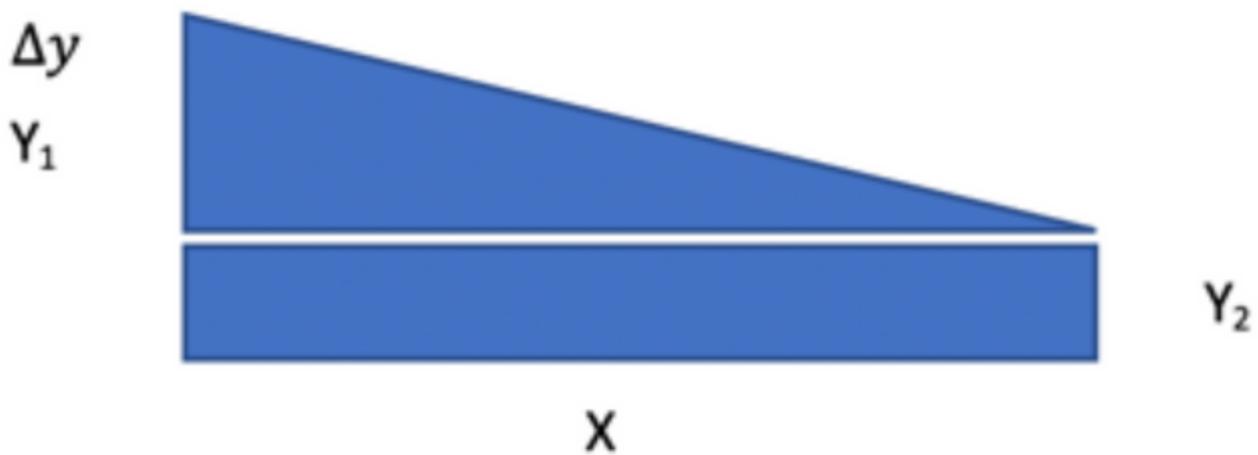
In percentuale 15,8 %



Hint 1

Ricorda che la pendenza è il rapporto tra lo spostamento verticale e quello orizzontale.
Che cosa misureresti di questa rampa?

Hint 2



Hint 3

Calcola la pendenza della rampa come rapporto tra le due lunghezze misurate, tenendo conto della variazione della y .

2. Task: Le dimensioni della fontana



Definition of task

Nel parcheggio vicino alla Biblioteca Scientifica è posizionata una fontanella. Calcola il perimetro della figura che ne costituisce la base, l'area di tale figura e poi il volume della fontanella. Esprimi il risultato rispettivamente in cm, cm² e cm³.

Answer

Perimetro figura di base:	103.43	119.00
Area fontana:	10797.94	12423.44
Volume fontana:	60595.08	69716.92

Sample solution:

La fontana ha forma cilindrica.

La figura che costituisce la sua base è pertanto un cerchio.

Calcolare il suo perimetro significa misurare la lunghezza della circonferenza. Essa è pari a $C = 111$ cm.

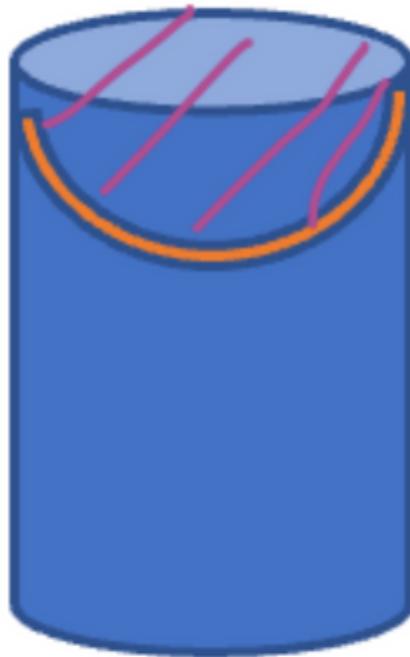
Come si può intuire dall'immagine allegata, all'interno la fontanella è una semisfera.

Indicato con r il raggio della circonferenza di base, che ricavo dalla C con formula inversa ($r = 17,7$ cm) e con h l'altezza della fontanella ($h = 78$ cm), per calcolare la sua area totale dovremo considerare:

Area totale fontanella = Area base + superficie laterale + area semisfera = $\pi r^2 + 2\pi r h + 2\pi r^2 = (984,2 + 8658 + 1968,46)$ cm² = 11610,66 cm²

Infine, per calcolare il volume della fontana dobbiamo ricorrere alla formula

Volume = Volume cilindro - Volume Semisfera = $\pi r^2 h - \frac{2}{3} \pi r^3 = (76769,90 - 11613,91)$ cm³ = 65156 cm³



Hint 1

La fontanella può essere modellizzata come un cilindro, con all'interno una semisfera.

Hint 2

Area totale fontanella = Area base + superficie laterale + area semisfera = $\pi r^2 + 2\pi r h + 2\pi r^2$

Hint 3

Volume = Volume cilindro - Volume Semisfera = $\pi r^2 h - \frac{2}{3} \pi r^3$

3. Task: Finestre in Rettorato



Definition of task

Conta il numero totale delle finestre degli ultimi due piani della facciata d'ingresso al Rettorato, posizionato accanto alla Biblioteca Umanistica, senza contarle uno per uno.

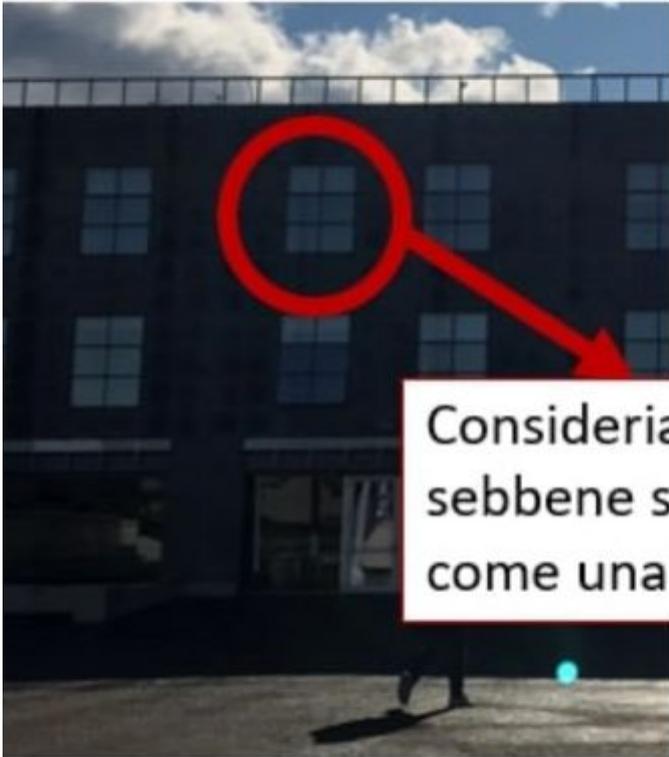
Answer

28

Sample solution:

Puoi notare che le finestre si ripetono con regolarità nei due piani. Ad esempio, puoi raggrupparle a quaterna, considerando due finestre poste sul secondo piano e le due simmetriche del primo piano. In questo modo hai 7 blocchi da 4 finestre, per un totale di 28 finestre.

Hint 1



Consideriamo questo rettangolo, sebbene suddiviso in sei quadrati, come una unica finestra

Hint 2

Dividi la disposizione delle finestre e cerca di individuare dei gruppi che puoi contare facilmente.

Hint 3

Usa addizioni o moltiplicazioni per i calcoli; o usa delle disposizioni rettangolari.

4. Task: Il parcheggio



Definition of task

Tre automobili devono essere parcheggiate negli spazi disponibili nel parcheggio dietro al Rettorato. Quante possibilità esistono per poterle parcheggiare?

Si può presumere che il parcheggio sia completamente vuoto (non vanno considerati i parcheggi individuati da strisce gialle, né quelli per le moto).

Answer

63960

Sample solution:

Il parcheggio dispone di 41 posti auto (non si considerano i parcheggi gialli e quelli per le moto, né quelli individuati dalle strisce cancellate perché vi è una passerella pedonale).

Per la prima auto ci sono 41 possibilità, per la seconda auto 40 e per la terza 39.

Queste possibilità devono essere moltiplicate.

Questo porta al seguente calcolo:

$$41 \cdot 40 \cdot 39 = 63960$$

Hint 1

ATTENZIONE: nello spazio con le strisce cancellate non è possibile parcheggiare auto, perché c'è una passerella pedonale. Queste strisce, quindi, non vanno considerate!

Hint 2

Quante possibilità esistono per parcheggiare la prima auto?

Hint 3

E allora quante possibilità rimangono per parcheggiare la seconda auto?

5. Task: Una scritta in rosso



Definition of task

Dietro all'Aula Magna "Vincenzo Buonocore", c'è una panchina rossa a memoria delle donne vittime di violenza. Sul muro dietro la panchina è affissa una targa con una scritta. Trova la lettera più frequente e indica, come risposta, la sua frequenza relativa percentuale (arrotonda evitando di riportare cifre decimali).

Answer



Sample solution:

L'immagine allegata riporta le lettere che compongono la scritta presente sulla targa e l'occorrenza delle varie lettere.

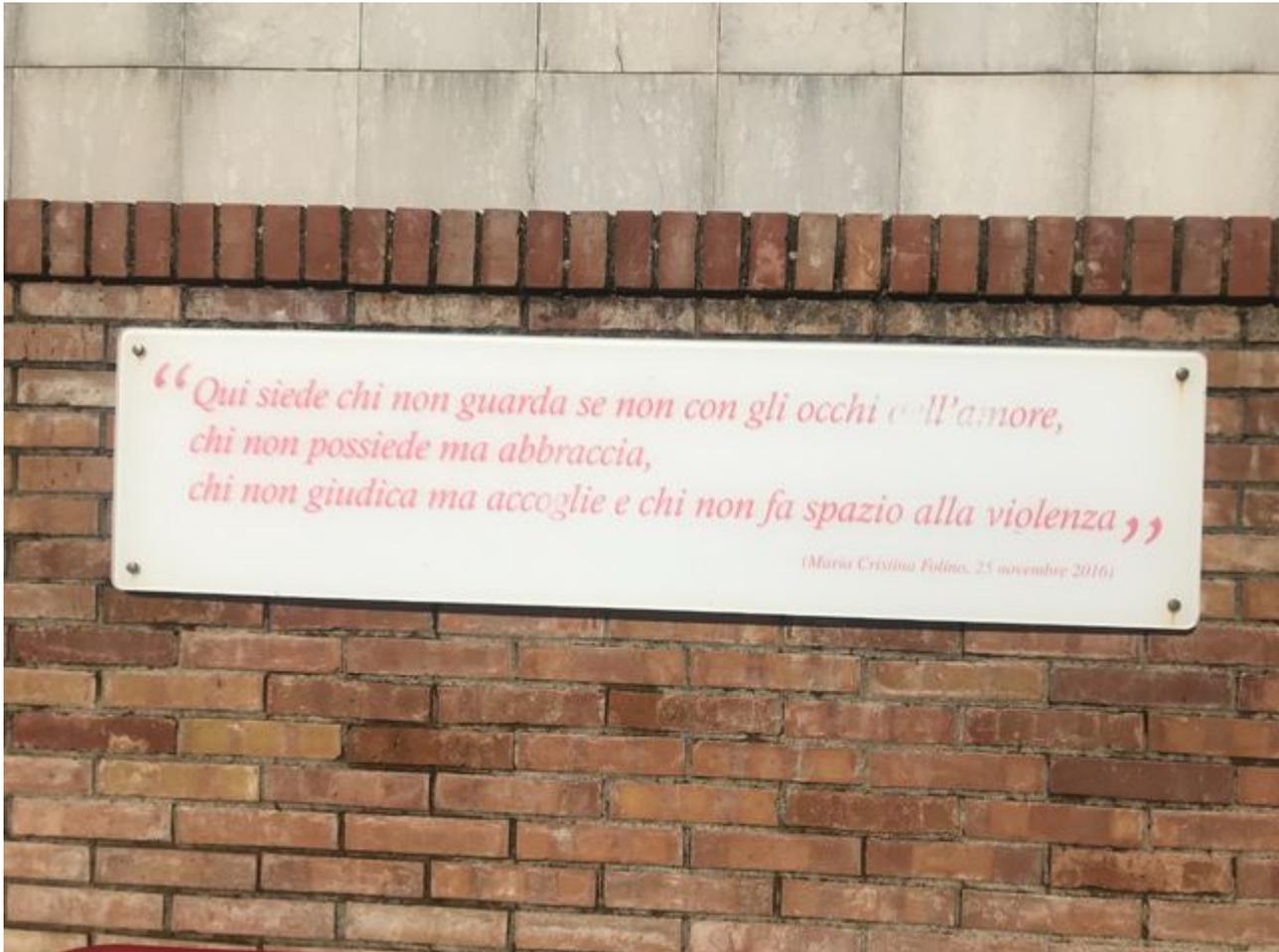
Le lettere presenti sono 147 e la lettera più frequente è la l che appare 17 volte.

Questo significa che la frequenza relativa è pari a:

$$17/147 = 0,1156$$

e la frequenza relativa percentuale è pertanto:

$$0,1156 * 100 = 11,56\% = 12\%$$



Hint 1

Fai un elenco ordinato di tutte le lettere presenti sulla targa (anche quelle comprese tra parentesi) e riporta le rispettive occorrenze.

Hint 2

La frequenza relativa è il rapporto tra la frequenza assoluta e il numero totale dei dati. Per calcolare la frequenza relativa percentuale allora ...

Hint 3

6. Task: L'altezza di B1



Definition of task

Quanti metri è alto l'edificio B1 fin sopra la scritta B1 ed escludendo eventuali sporgenze superiori?

Answer



Sample solution:

Si è pensato di sfruttare la ripetizione dei moduli delle ringhiere della scala esterna (vedi immagine).

Dunque, occorre misurare:

- a quale altezza da terra si trova il primo modulo,
- quanto è alto un modulo di ringhiera
- la distanza vuota tra due moduli di ringhiera, anche salendo al livello superiore della scala.

L'altezza dei due gradini iniziali è 40 cm

L'altezza dal primo pianerottolo al primo blocco bianco della scala è 2,185 m = 218,5 cm

L'altezza di un modulo bianco di scala è 151,5 cm

Lo spazio vuoto tra un modulo e l'altro è 95 cm

Ci sono 5 moduli bianchi di scala e 4 spazi vuoti.

$$\begin{aligned} \text{L'altezza dell'intero edificio B1 è} &= 40 \text{ cm} + 218,5 \text{ cm} + (5 \cdot 151,5) \text{ cm} + (4 \cdot 95) \text{ cm} = \\ &= (40 + 218,5 + 757,5 + 380) \text{ cm} = 1396 \text{ cm} = 13,96 \text{ m} \end{aligned}$$

**Hint 1**

Sfruttare la ripetizione dei moduli delle ringhiere della scala esterna.

Hint 2

A quale altezza da terra si trova il primo modulo?
Quanto è alto un modulo di ringhiera?
Qual è la distanza vuota tra due moduli di ringhiera?

Hint 3

Ci sono 5 moduli bianchi di scala e 4 spazi vuoti.

7. Task: Un'aiuola con la corona



Definition of task

Calcolare l'area, in metri quadrati, della corona circolare in mattoni che costituisce il bordo dell'aiuola vicino alla Cappella Universitaria.

Answer



Sample solution:

L'attività è pensata per essere risolta nel modo seguente.

Si calcola la misura della circonferenza esterna/interna facendo i passi ad andatura normale intorno ad essa. Noi abbiamo contato 22 passi per l'esterna e 20 passi per l'interna.

Si prende poi la misura di 10 passi, camminando a fianco ad un metro, sempre con andatura normale. Si stima la lunghezza del singolo passo dividendo per 10 (70, 2 cm).

Si moltiplica la misura del passo per quelli compiuti intorno alla circonferenza esterna/interna, ottenendo una stima della misura della circonferenza esterna/interna:

Circonferenza esterna con i passi = $70,2 \text{ cm} * 22 = 1544,4 \text{ cm}$ raggio esterno = $246 \text{ cm} = 2,46 \text{ m}$

Circonferenza interna con i passi = $70,2 \text{ cm} * 20 = 1404 \text{ cm}$ raggio interno = $224 \text{ cm} = 2,24 \text{ m}$

Area cerchio esterno = $\pi r_{\text{esterno}}^2 = 18,9 \text{ m}^2$

Area cerchio interno = $\pi r_{\text{interno}}^2 = 15,8 \text{ m}^2$

Area corona circolare = $(18,9 - 15,8) \text{ m}^2 = 3,1 \text{ m}^2$

Hint 1



Se hai difficoltà a misurare uno degli elementi della circonferenza (essa stessa, il diametro, il raggio), prova con i tuoi passi!

Hint 2

A quanti metri corrispondono 10 tuoi passi?

Hint 3

Se moltiplichi la misura del passo per quelli compiuti intorno alla circonferenza esterna/interna, otterrai una stima della misura della circonferenza esterna/interna.

8. Task: In quanti sulla panchina?



Definition of task

Nella piazzetta vicino al Bar di Ingegneria, è presente una panchina in ferro. Immagina che ogni persona che si siede occupi 30 cm della seduta della panchina. Quante persone al massimo potranno sedersi?

Answer

5

Sample solution:

La misura del lato lungo della seduta è 160 cm considerando anche il bordo.
Pertanto il numero massimo di persone che potranno sedersi è $160 \text{ cm} / 30 \text{ cm} = 5,3$ ovvero 5 persone.

Hint 1

Misura la lunghezza della seduta della panchina (puoi considerare anche il bordo)

Hint 2

Se una persona occupa 30 cm, due persone occuperanno 60 cm...quante persone occuperanno tutta la panchina?

Hint 3

9. Task: La torre di monete



Definition of task

A fianco del Dipartimento di Ingegneria si trova una scalinata. Considera la seconda rampa. Costruisci delle torri con monete da €1, posizionandole in ogni gradino della prima rampa. Disponi le monete in ogni gradino nel seguente modo: una da €1 nel primo gradino, due da €1 nel secondo gradino, quattro da €1 nel terzo gradino, otto da €1 nel quarto gradino e così via. Misura l'altezza, in metri, della torre di monete nell'ultimo gradino della scalinata.

Answer



Sample solution:

La prima rampa di scale ha 14 gradini.

Inizia posizionando le monete sui primi 4 gradini e contale. Allo stesso tempo registra i dati in una tabella (vedi la figura). Osserva la tabella e identifica lo schema per generalizzare una regola che permetta di scoprire il numero di monete nell'ultimo gradino, senza continuare a posizionare le monete fino all'ultimo gradino.

Si trova che il numero di monete è una potenza di 2. L'esponente è lo stesso numero dell'ordine del gradino diminuito di 1. Nel 14° gradino la torre ha 8192 monete. Dato che ogni moneta ha 2mm di spessore, la torre avrà un'altezza di $8192 \cdot 2\text{mm} = 16384\text{ mm}$, ovvero 16,38 m.



Ordine del gradino	Numero di monete	Lunghezza della torre (mm)
1	1	$1 \cdot 2 = 2$
2	2	$2 \cdot 2 = 2^2 = 4$
3	2^2	$2^2 \cdot 2 = 2^3 = 8$
4	2^3	$2^3 \cdot 2 = 2^4 = 16$
5	2^4	$2^4 \cdot 2 = 2^5 = 32$
6	2^5	$2^5 \cdot 2 = 2^6 = 64$
7	2^6	$2^6 \cdot 2 = 2^7 = 128$
8	2^7	$2^7 \cdot 2 = 2^8 = 256$
9	2^8	$2^8 \cdot 2 = 2^9 = 512$
...
14	$2^{13} = 8192$	$2^{13} \cdot 2 = 2^{14} = 16384$

Hint 1

Conta il numero di monete nel primo, secondo, terzo, ... gradino e misura lo spessore di una moneta da €1.

Hint 2

Organizza i dati in una tabella e generalizza la lunghezza della torre nel 14° gradino.

Hint 3

Trova la lunghezza della torre in metri.