

Matematica per scenari





Motivazioni



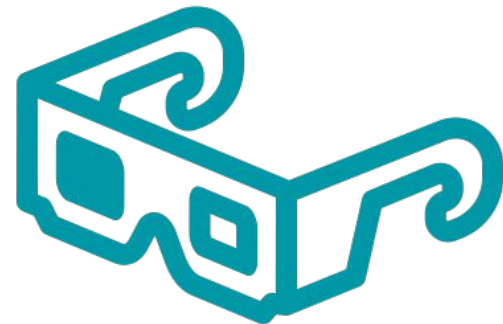
Riferimenti



Esempi



Motivazione



Competenze chiave europee di cittadinanza

- Competenza matematica e competenze di base in scienza, tecnologia e ingegneria

*"La competenza matematica è la capacità di sviluppare e applicare il pensiero e la comprensione matematici per **risolvere** una serie di **problemi in situazioni quotidiane** (...) La competenza matematica comporta a diversi livelli, la **capacità di usare modelli matematici di pensiero e di presentazione e la disponibilità a farlo**"*

Raccomandazione del Consiglio Europeo relativa alle competenze chiave per l'apprendimento permanente (22 maggio 2018)

Linee guida per gli istituti professionali (DPR 87/2010), Linee guida per gli istituti tecnici (DPR 88/2010), Indicazioni nazionali per i licei (DPR 89/2010)

È un problema...



Una situazione che porta con se una qualche **domanda aperta** che sfida intellettualmente qualcuno che non ha una risposta immediata (es. procedura/algoritmo) sufficiente a rispondere alla domanda.

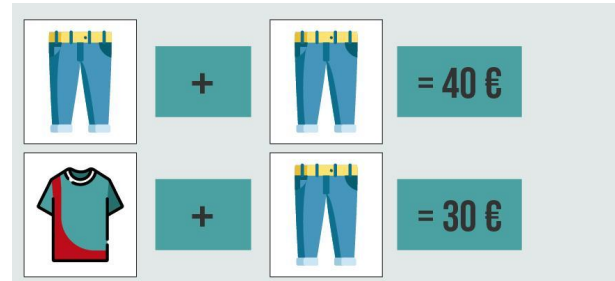
Dipende dalla persona.

*"Un problema sorge quando un essere vivente ha una meta ma **non sa come raggiungerla**" (Karl Duncker)*

Tipi di problemi matematici...

Problemi **matematici** sono di due tipi:

- **Puri:** la situazione è completamente interna all'universo matematico.
- **Applicati:** la situazione e la domanda sorta appartengono al "mondo reale" e possono essere affrontati attraverso idee, metodi e risultati matematici.



Mondo reale:

- argomenti e discipline scolastiche/universitarie diverse dalla matematica,
- la vita quotidiana
- il mondo attorno a noi

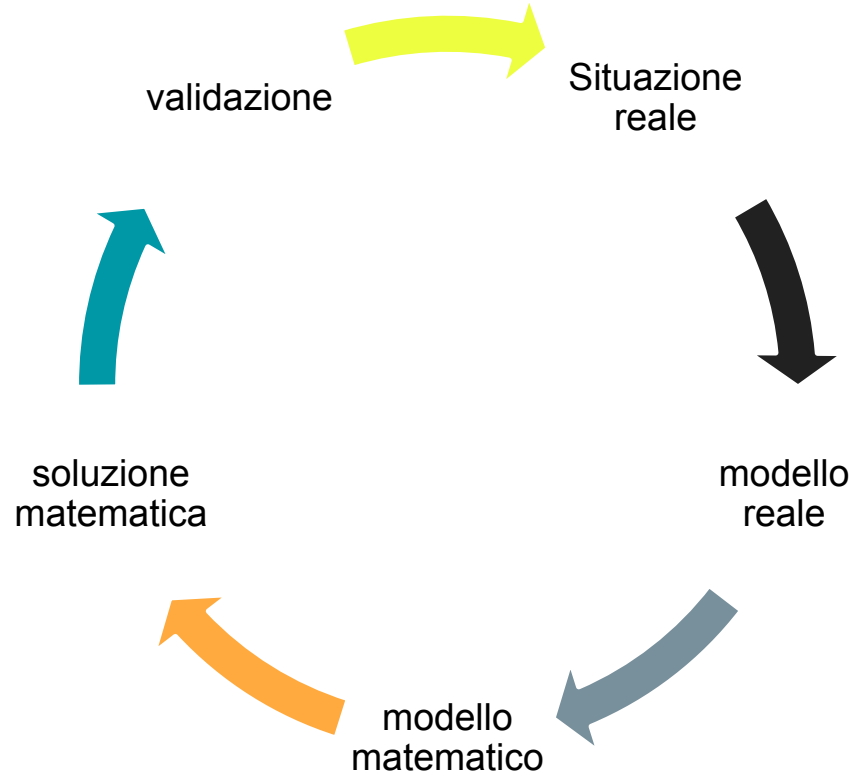


$$\begin{cases} 2x = 40 \\ x + y = 30 \end{cases}$$

Risolvere un problema

Il "problem-solving" si riferisce all'**intero processo** di **affrontare** un problema per risolverlo, cioè **rispondere alla domanda** sorta in quel contesto (puro/applicato)

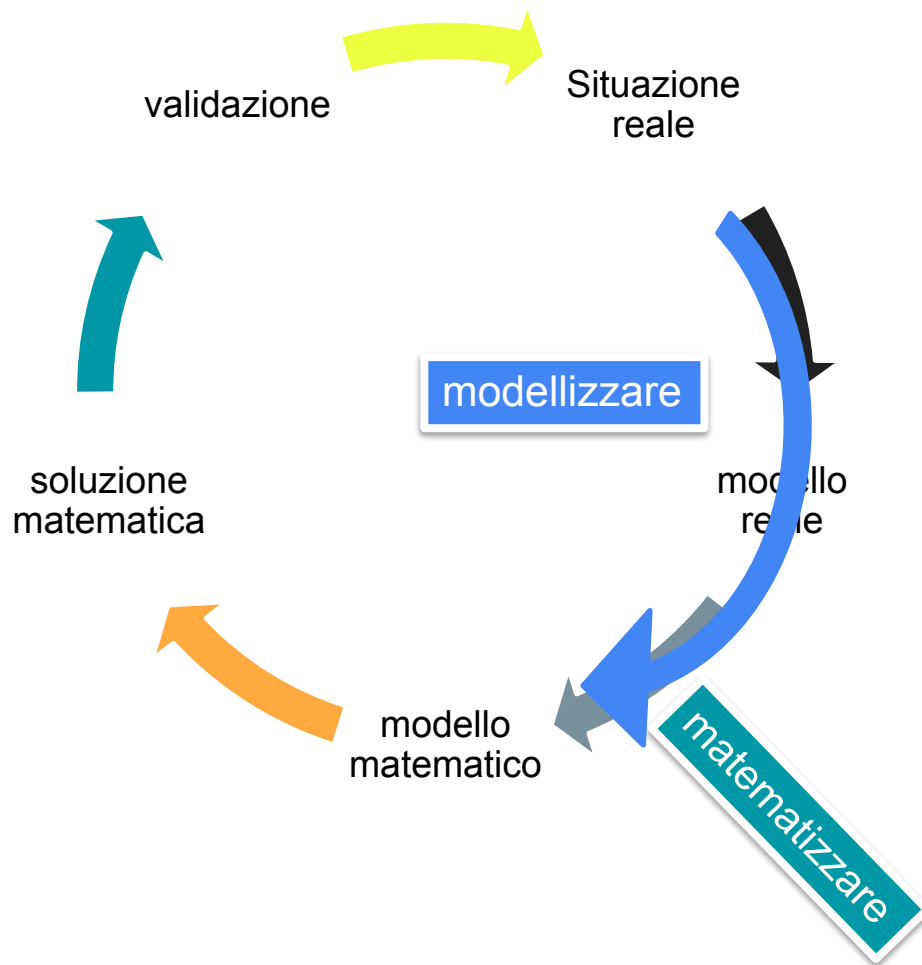
Nota: il problem-solving nei due ambiti è caratterizzato da elementi comuni, ma ci sono anche delle differenze (motivazione, obiettivi, ruoli) dal punto di vista didattico.



matematizzare VS modellizzare

Matematizzare è il processo che parte dal modello reale e arriva al modello matematico

Modellizzare (o costruire un modello) è il processo che parte dalla situazione reale e arriva al modello matematico



modello matematico

Modello matematico è la **traduzione matematica** dei dati, delle idee, delle relazioni e ipotesi della **situazione reale**. formato da **oggetti matematici** che corrispondono agli "elementi basilari" della situazione di originaria o del modello reale, e delle **relazioni tra questi oggetti** che mantengono le relazioni tra questi elementi.

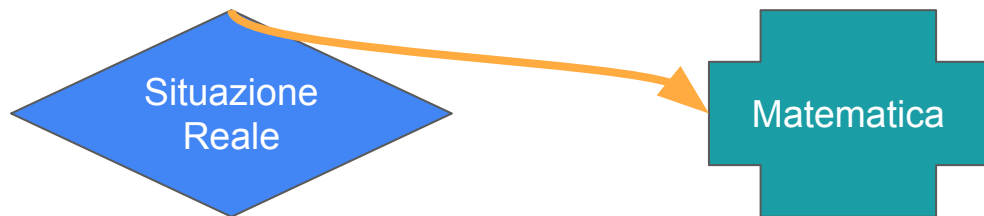
Distinguiamo tra

- modello normativo: se serve a regolare certi criteri/norme (finanza)
- modello descrittivo: descrive e spiega le situazioni/fenomeni (fisica)

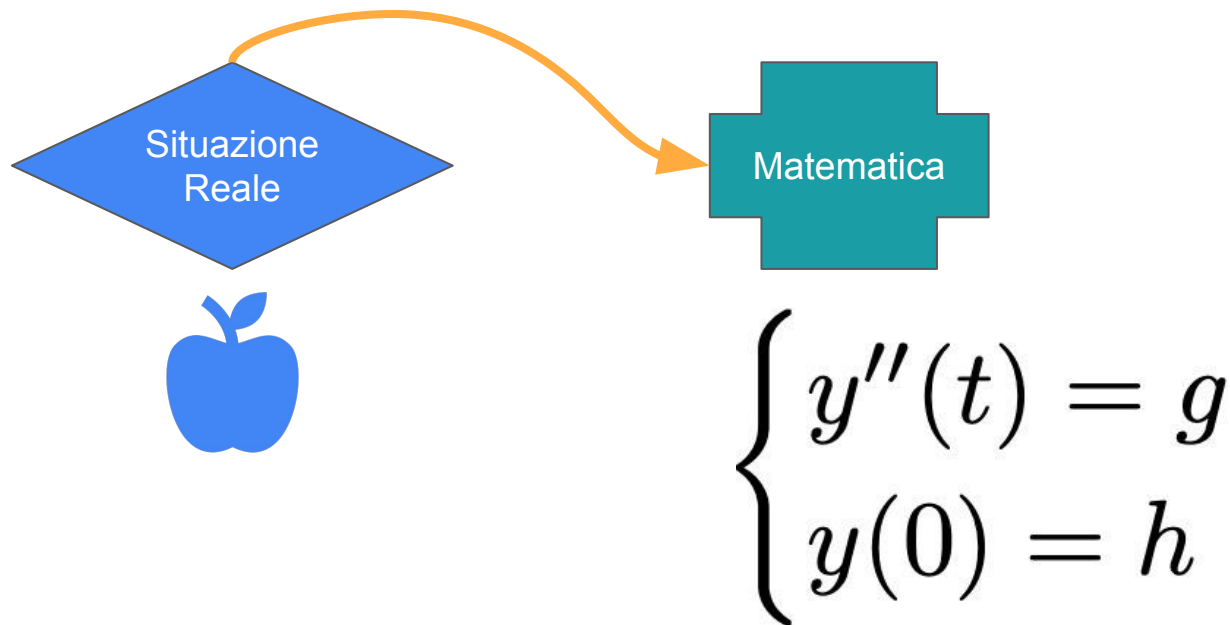
...più precisamente

terna (R, M, f) formata da

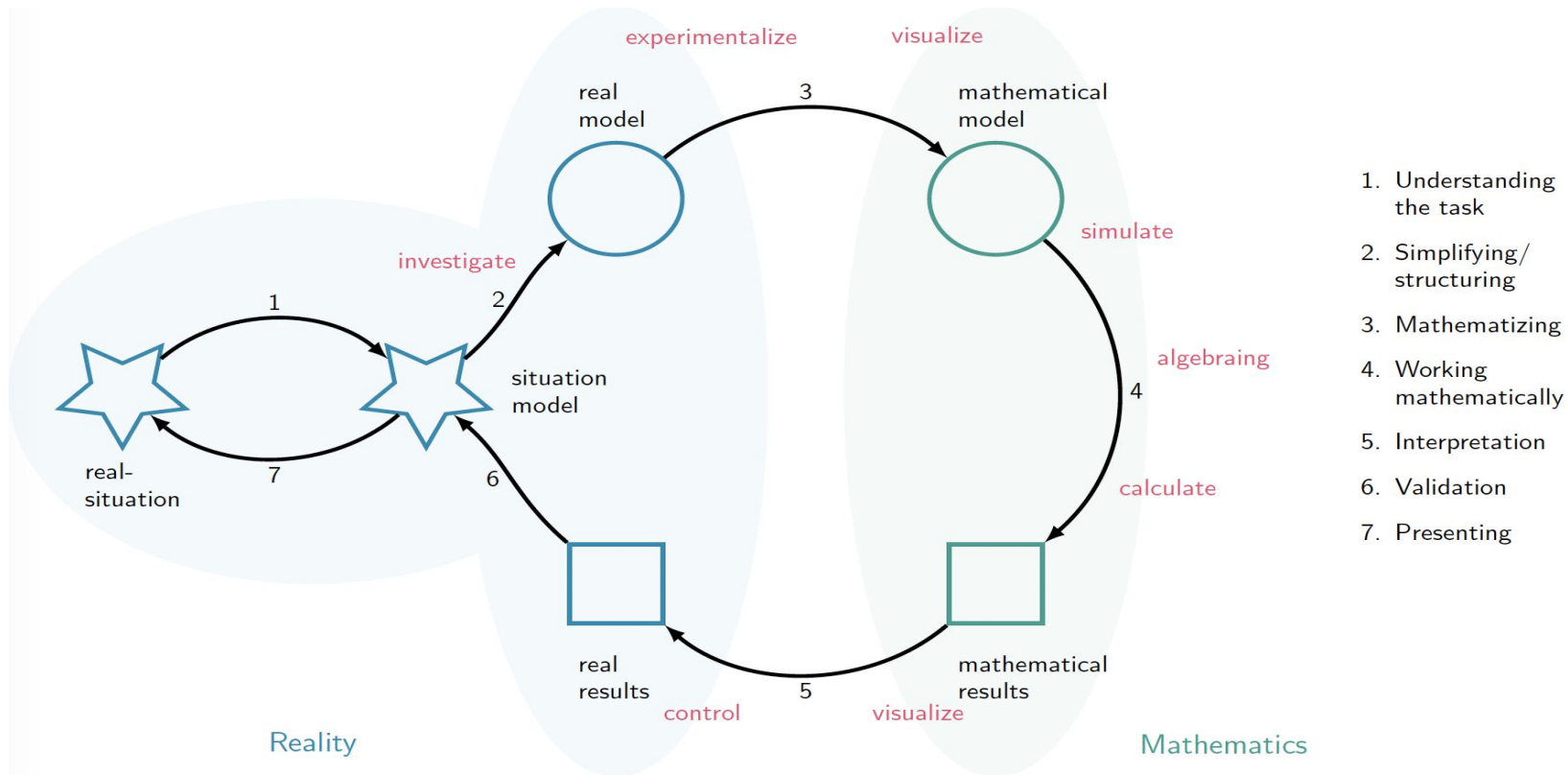
- situazione reale R ,
- un insieme M di oggetti ed entità matematiche
- relazioni $f: S \rightarrow M$ t.c. che oggetti e le relazioni in R sono mappati ad oggetti e le relazioni in M



esempio

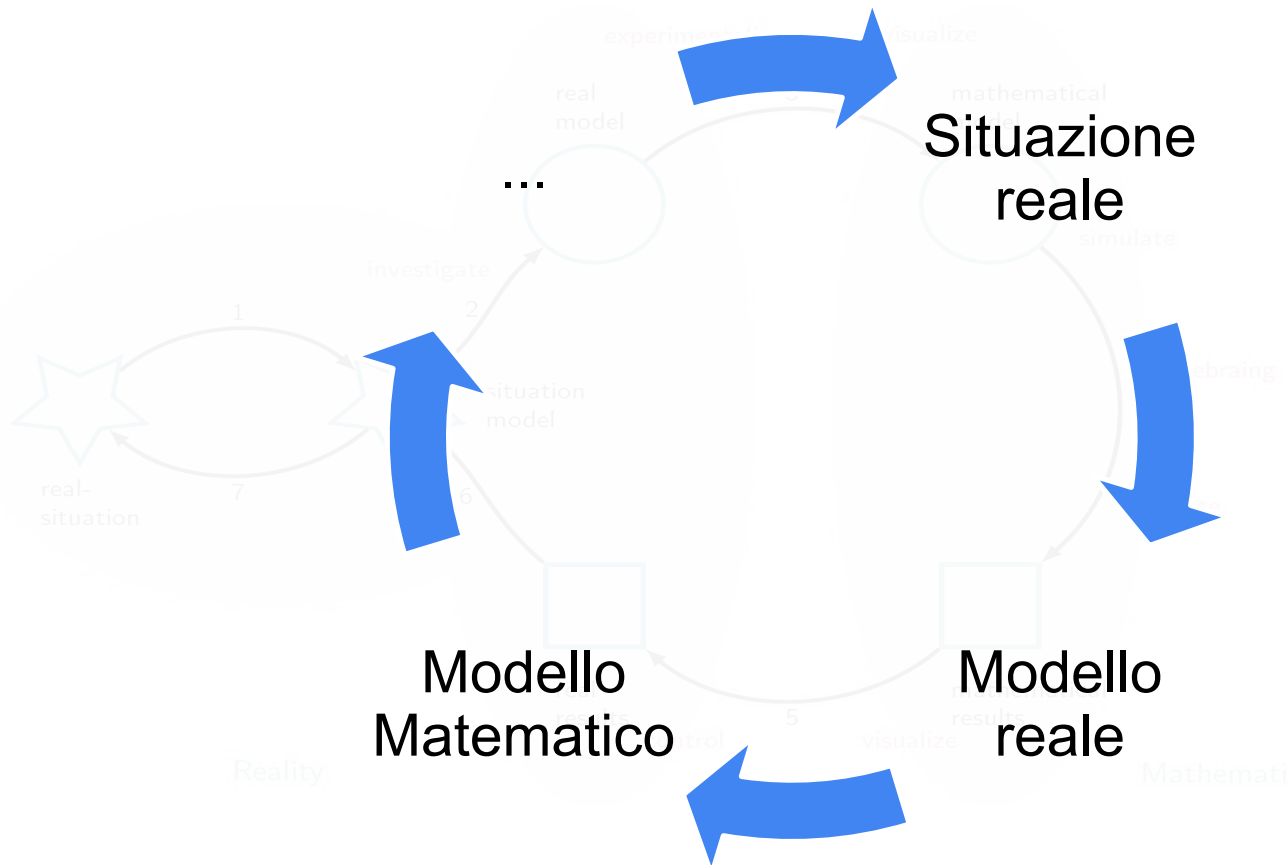


modello del processo di modellistica



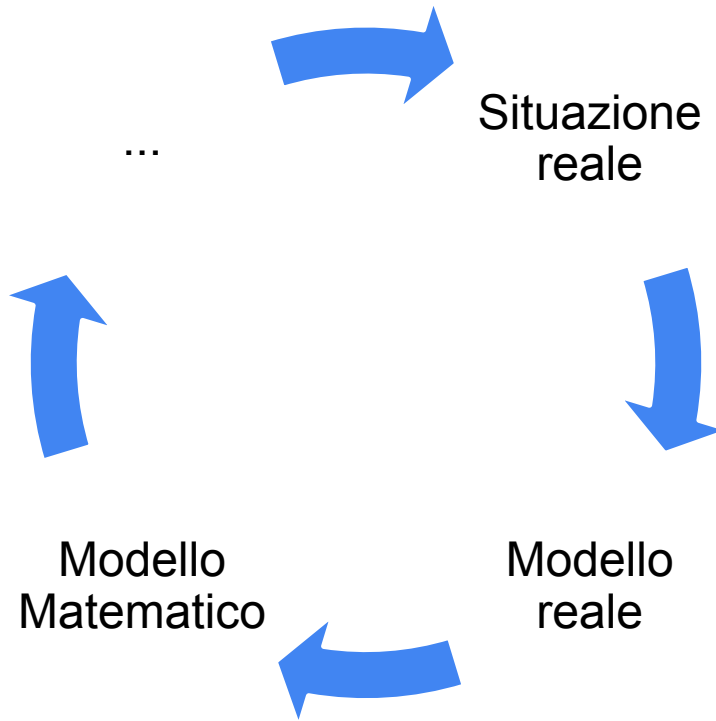
1. Understanding the task
2. Simplifying/structuring
3. Mathematizing
4. Working mathematically
5. Interpretation
6. Validation
7. Presenting

Discutiamo alcuni problemi



1. Understanding the task
2. Simplifying/structuring
3. Mathematizing
4. Working mathematically
5. Interpretation
6. Validation
7. Presenting

Discutiamo alcuni problemi



Lo **scenario** è reale?

Emerge un **problema**?

Che tipo di **modello** posso costruire/usare?

Buoy

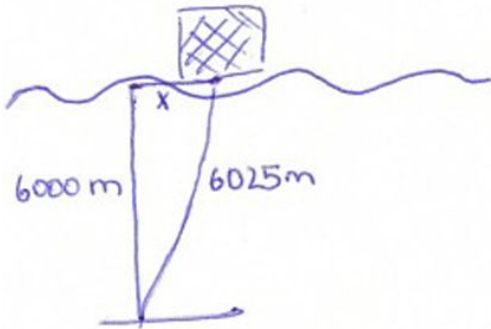
To provide warnings of seaquakes, 40 additional early warning systems get installed in the Indian Ocean. The 3 m high buoys float on the ocean's surface and are connected by a rope to a measurement device on the sea floor, which is located 6,000 m below the ocean's surface. As the rope is 6,025 m long, the buoy can drift away from its position directly above the measurement instrument. How far can the buoy maximally drift away from the position directly above the measurement device?



Scenario?

Problema?

Modello



$$6000^2 + x^2 = 6025^2$$

$$x^2 = 6025^2 - 6000^2$$

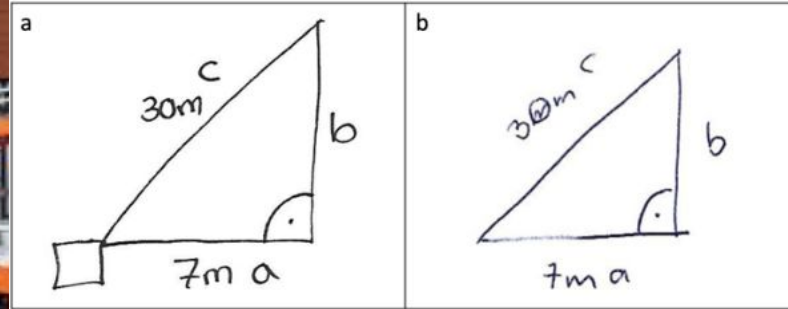
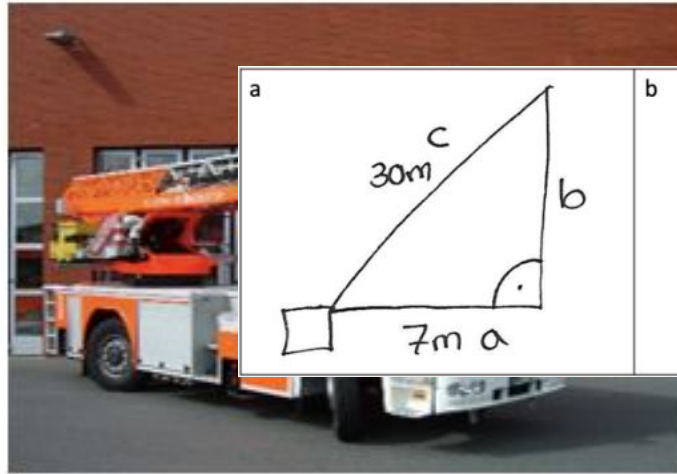
$$x = 548.29$$

The buoy can drift about 550 m. If the waves are strong, it might drift even farther.

Fire Brigade

There is great happiness at the fire brigade! The authorities have approved a request for a new turntable ladder vehicle. Now, the fire brigade can rescue people from great heights using a basket attached to the end of the ladder. The vehicle has an engine with over 250 hp and has space for 3 firefighters. The length of the turntable ladder is 30 meters. In addition, the firefighters were informed that some safety rules must be observed when using the new vehicle. The vehicle must maintain a safe distance of 7 meters when firefighting a burning house. In addition, care must be taken to ensure that the operation is not obstructed by power lines. Furthermore, in the event of a storm, the vehicle should not be operated as a matter of principle when wind speeds reach 100 km/h.

From what maximum height will the fire department be able to rescue people from danger with this new vehicle?



Scenario?

Problema?

Modello

19. GARA DI CORSA (Cat 8, 9, 10).

Giorgio e Federico fanno una gara di corsa su una distanza di 30 m tra un albero A e un albero B. Giorgio corre alla velocità di 10,8 km/h, mentre Federico corre alla velocità di 18 km/h. Federico concede un vantaggio a Giorgio che partirà da un punto C situato tra i due alberi, a 3 metri dall'albero A.

Federico parte dall'albero A esattamente 3 secondi dopo la partenza di Giorgio.

Chi vincerà la corsa? Quanto tempo avrà corso ciascuno?

Spiegate il vostro ragionamento.

Scenario?

Problema?

Modello?



15. DISTRIBUTORE DI MONETE (Cat. 7, 8, 9, 10)

In un supermercato di Transalpinia, un distributore di moneta cambia le banconote in monete del paese, che sono di sei diversi tipi: FT 0,10; FT 0,20; FT 0,50; FT 1; FT 2; e FT 5 (Il «FT» è il simbolo del franco di Transalpinia).

Questo distributore particolare dà per ogni banconota soltanto delle monete per le quali il prodotto del loro valore valga 1.

Per esempio :

Con una banconota da FT 10 si possono ricevere 4 monete da FT 0,50 e 4 monete da FT 2 perché $0,5 \times 0,5 \times 0,5 \times 0,5 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 1$

oppure 2 monete da FT 0,50, 2 monete da FT 2 e 5 monete da FT 1;

oppure ...

Graziella e Gianna hanno messo ognuna una banconota da FT 20 e Graziella ha ricevuto 4 monete meno di Gianna.

Quante monete ha ricevuto Graziella e quali?

Spiegate come avete trovato le vostre risposte.

Scenario?

Problema?

Modello?



Matematica per Scenari
www.pok.polimi.it

MATEMATICA E CATALIZZATORI

MATEMATICA
E CATALIZZATORI

Caterina Bassi

Un modello matematico
per il catalizzatore

Quale deve essere la lunghezza del catalizzatore affinché la concentrazione finale di inquinante sia inferiore alla concentrazione target, fissata dalle normative?

Scenario?

Problema?

Modello?

