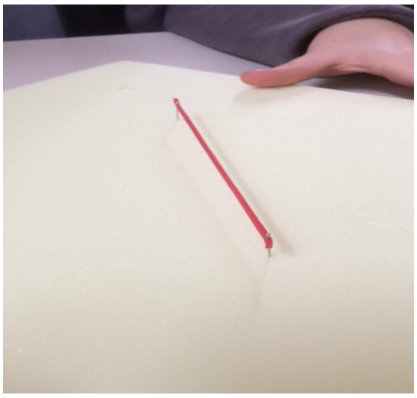
Esperimento 1: I percorsi più brevi

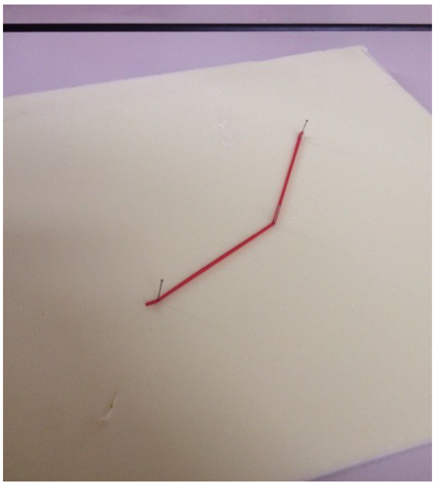
PARTE A: sul piano

Obiettivo:
dimostrare che il percorso più breve tra due punti in un piano è uno solo

Materiali e strumenti:
•lastra quadrata di polistirolo
•3 spilli
•elastico



Metodologia:
1. abbiamo fissato l'elastico in leggera tensione con due spilli alle estremità sulla lastra di polistirolo;



2. abbiamo tirato l'elastico in parte e lo abbiamo fissato con un terzo spillo;

3. infine abbiamo tolto l'ultimo spillo inserito.

Osservazioni e conclusione:
Dall'esperimento svolto abbiamo potuto notare che l'elastico, una volta tolto il terzo spillo, è tornato nella sua posizione iniziale. Si può quindi affermare che, dopo una breve oscillazione, torna nella posizione a riposo che individua la distanza minima.
Siamo riusciti a dimostrare che in effetti esiste una sola distanza minima tra due punti.

PARTE B: sulla sfera

Obiettivo:
dimostrare che la distanza minima tra due punti su di una sfera giace su un arco geodetico

Materiali e strumenti:
•sfera di polistirolo
•3 spilli
•elastico

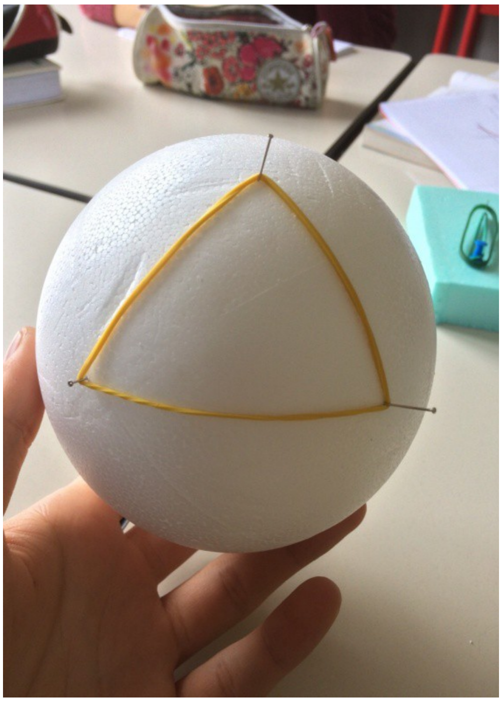
Metodologia:
1. abbiamo fissato l'elastico in leggera tensione con due spilli alle estremità, su punti non antipodali, sulla sfera di polistirolo e l'elastico si è disposto sull'arco di una circonferenza massima;

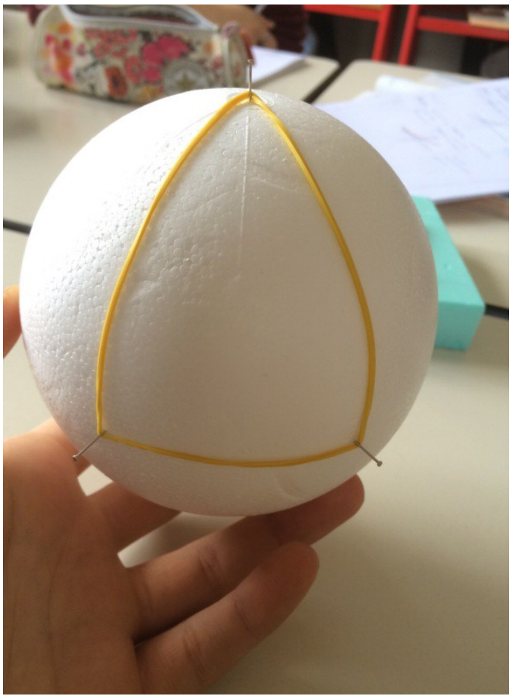
2. abbiamo tirato l'elastico in parte e lo abbiamo fissato con un terzo spillo;

3. infine abbiamo rimosso lo spillo.

Osservazioni e conclusione:
Notiamo che rimuovendo lo spillo, l'elastico tende a riposizionarsi lungo l'arco geodetico iniziale (non esattamente nella stessa posizione di prima a causa dell'attrito). Possiamo dunque affermare che la distanza minima di una sfera giace su un arco geodetico; se i punti fossero antipodali, le distanze minime corrisponderebbero ad una semicirconferenza e sarebbero infinite.

Successivamente sulla stessa sfera abbiamo creato con degli elastici due triangoli: uno generico e un altro con base sull'equatore e il vertice opposto al polo.
I lati di entrambi i triangoli sono archi geodetici ed inoltre i lati obliqui del secondo triangolo sono raggi della sfera e formano quindi due angoli di 90° con la base; la somma degli angoli interni è quindi maggiore di 180°.



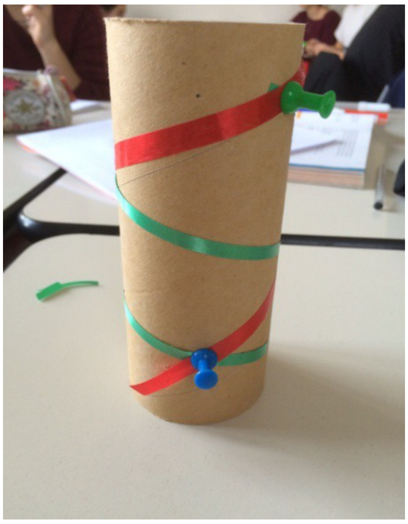


Esperimento 2: Geodetiche

Obiettivo:
Dimostrare che per due punti posti su di un cilindro passano infinite geodetiche.

Materiali e strumenti:
•cilindro di cartone
•2 spilli
•2 nastri colorati

Metodologia:
1. abbiamo creato due geodetiche diverse sulla superficie del cilindro;



Osservazioni e conclusione:
Abbiamo dunque notato che per due punti di un cilindro passano infinite geodetiche, ma una sola di esse è quella più breve.

Esperimento 3: geodetiche su una superficie cilindrica

Obiettivo:
verificare che le geodetiche sul foglio si trasformano in eliche sul cilindro.

Materiali e strumenti:
•foglio trasparente
•pennarello

Metodologia:
1.abbiamo disegnato sul foglio con un pennarello alcune rette con diverso coefficiente angolare:
m=indefinito (asse y)
m=1 (bisettrice del primo e del terzo quadrante)
m>1
m<1
m=0 (asse x)
2.successivamente abbiamo arrotolato il foglio su se stesso per formare un cilindro

Osservazioni e conclusione:
abbiamo potuto osservare come le rette disegnate sul foglio si trasformano in eliche sul cilindro; inoltre abbiamo verificato che la distanza tra due punti su un foglio equivale a quella tra gli stessi due punti sul cilindro

Esperimento: equazioni parametriche delle rette

<u>Obiettivo:</u>
scrivere le equazioni parametriche delle rette r2,r3 e r4 disegnate sul foglio trasparente nell esperimento 1 della lezione 3.

<u>Dati:</u>
diametro (cilindro) = 3,5 cm
raggio = diametro/2 = 1,75 cm

passo r2 = 24 cm
passo r3 = 11 cm
passo r4 = 2,5 cm

h = passo/2Π
t = parametro

<u>Svolgimento:</u>

r2 $$\begin{array}{c} x=1,75*cos(t)\\ y=1,75*sen(t)\\ z=3,8*t\\ \text{¿}\\ \text{¿} \end{array}$$

r3 $$\begin{array}{c} x=1,75*cos(t)\\ y=1,75*sen(t)\\ z=1,75*t\\ \text{¿}\\ \text{¿} \end{array}$$

r4 $$\begin{array}{c} x=1,75*cos(t)\\ y=1,75*sen(t)\\ z=0,39*t\\ \text{¿}\\ \text{¿} \end{array}$$