

Scuola d'Autunno in didattica della matematica

II edizione

San Martino al Cimino (VT)

13-15 ottobre 2017

Laboratorio Antonella Palma



Scopo del laboratorio è «vedere» la matematica (e in particolare i triangoli) nel mondo reale per trovare grandezze: congiungere punti e immaginare triangoli per farci dire dalla natura qualcosa.....

Insieme scoprire il fascino dei problemi antichi presentandoli in modo «prezioso»

Dare spazio alla progettazione di uno strumento da costruire per fare misure, la discussione relativa a come costruire consente di essere protagonisti della scoperta

Usare in modo «improprio» alcuni oggetti per osservare ciò che è nascosto dalla routine

*Misura del diametro del Sole:
tutti ricordiamo la distanza Terra Sole, ma non è
un dato familiare il diametro della nostra stella*

Valenza della proiezione:

Un problema di realtà



Si costruisce un tubo circolare del diametro di

e di lunghezza di

Sulle due basi circolari si mette da un estremo la carta stagnola opportunamente bucata al centro (necessario che sia il centro???) con la punta di un compasso e dall'altra la carta lucida, o da forno (c'è qualche idea migliore???) .

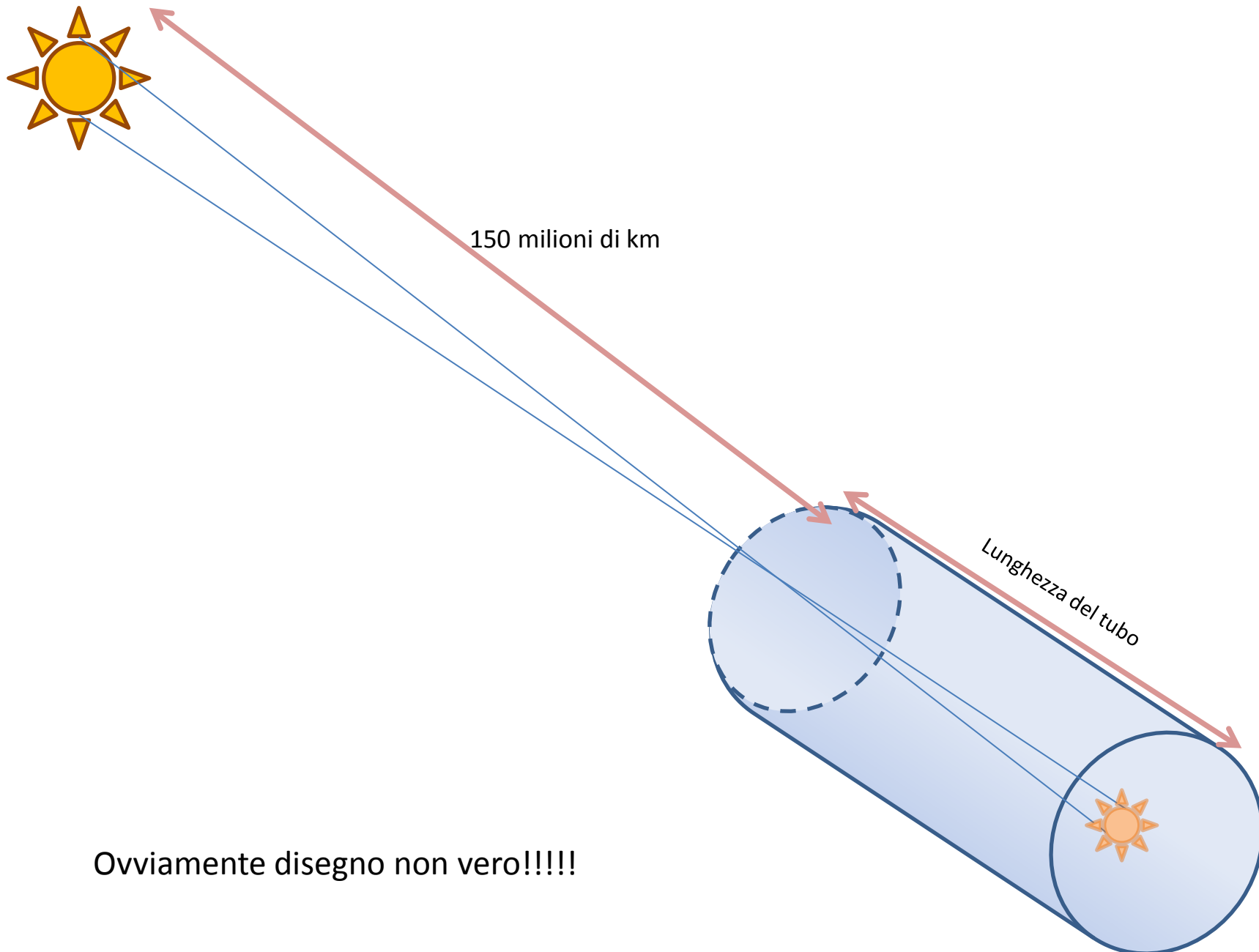
Quindi si posiziona il tubo in modo la luce del sole entri parallelamente al tubo (come si fa facendosi aiutare dall'ombra???) dalla parte della carta stagnola e....

Cosa si osserva sulla carta lucida all'altra estremità???

Che misuro???

Come faccio a sapere il diametro del Sole?

Domande: se allungo il tubo che accade? Perché non fare troppo piccolo il diametro del tubo? Quale strategia usare per facilitare la misura sulla carta lucida?



Ovviamente disegno non vero!!!!

Giochiamo con.... Leon Battista Alberti

il suo libro si può scaricare gratuitamente

TITOLO: Ludi matematici

AUTORE: Leon Battista Alberti

TRADUZIONE E NOTE:

NOTE:

DIRITTI D'AUTORE: no

LICENZA: questo testo è distribuito con la licenza
specificata al seguente indirizzo Internet:

<http://www.liberliber.it/biblioteca/licenze/>

TRATTO DA: Ludi matematici, Guanda Editore,
Quaderni della Fenice, 1980

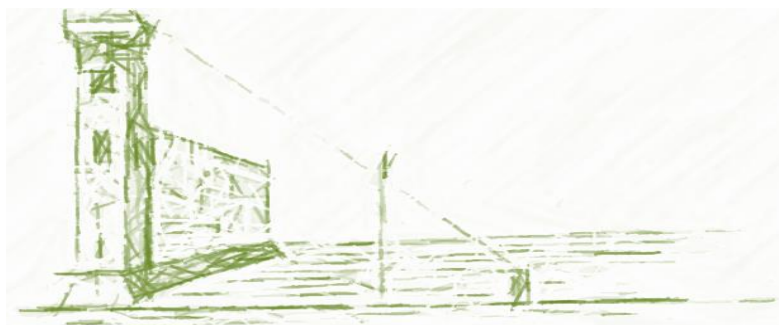


La scrittura stampata fa perdere la magia del maneggiare qualcosa di antico e prezioso....

Trascrivere a mano il problema, o almeno usare un carattere più idoneo sicuramente aiuta a mettere in moto la fantasia dei ragazzi....

Il linguaggio antico da decifrare come una mappa del tesoro aiuta a porre più attenzione

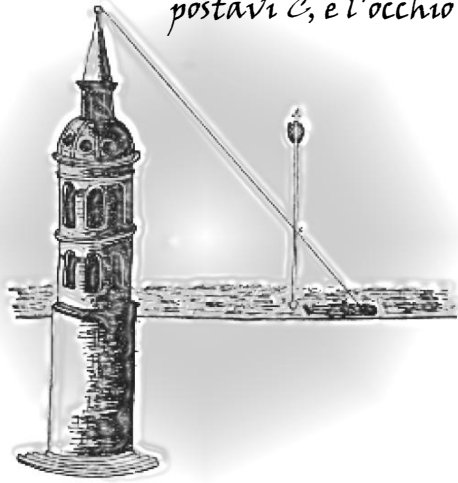
Se volete solo col vedere, sendo in capo d'una piazza, misurare quanto sia alta quella torre quale sia a piè della piazza, fate in questo modo. Ficcate uno dardo in terra, e fermatelo ch'egli stia a piombo fermo, e poi scostatevi da questo dardo quanto pare a voi, o sei o otto piedi, e indi mirare alla cima della torre dirizzando il vostro vedere a mira per el diritto del dardo, e lì dove il vedere vostro batte nel dardo, fatevi porre un poco di cera per segno, e chiamisi questa cera *A*. E più, a stato e fermezza delli vostri piedi e viso quale mirasti la cima, mirate giù basso il piè della medesima torre, e qui simile, dove al dardo vostro batte il vostro vedere, ponete un'altra cera, e chiamisi questa seconda cera *B*. Ultimo, mirate qualche luogo in detta torre noto a voi e atto a potersi facilmente misurare col vostro dardo quando v'appressate alla torre, come sarà forse l'arco dell'uscio o qualche pertuso o simile posto in basso. E come facesti mirando la cima e mirando il piè della torre, così qui fate, e ponetevi una terza cera nel vostro dardo dove batte il vostro mirare. Questa è cosa nota, e chiamasi questa terza cera *C*, come qui vedete la pittura.



Dico che quante volte entra la parte del dardo quale starà fra la cera *B* e la cera *C*, in quell'altra parte del dardo quale starà fra il punto *A* e il punto *B*, tante volte quella parte bassa della torre nota a voi entra in quella di sopra ignota prima da voi. E per più chiarezza e pratica di questa dottrina, sievi questo per essempla a numeri. Sia alta la torre piedi cento, e nella torre l'arco della porta piedi dieci, troverete nel dardo simile ragione, cioè che come quella parte della torre, dieci, entra nella maggiore e superiore parte nove e in sé una delle dieci parte di tutta la torre, così la parte del dardo *AC* divisa in nove parte sarà tale che ella riceverà nove volte *BC*, el decimo di tutto *AB*. E così mai errerete, purché al porre de' punti vi troviate sempre con l'occhio al primo stato.

Questo medesimo potete fare con uno filo apiombinato, facendolo pendere dinanzi da voi e segnando le mire vostre con tre perle come altre volte vi mostrai.

Misurate in questo modo l'altezza d'una torre della quale niuna parte a voi sarà nota, ma ben potete andare sino al piè della torre. Ficcate in terra come di sopra dissi un dardo, e scostatevi da questo dardo quanto vi pare, e ponete l'occhio giù basso alla terra, e indi mirate la cima della torre, dirizzando il vedere vostro per mezzo la dirittura del dardo, e lì dove il vedere taglia el dardo ponete una cera, e chiamasi la cima del dardo *A* e il piè *B*, questa cera postavi *C*, e l'occhio vostro *D*, come qui vedete figurato.



Dico che la parte del dardo quale sta fra *C* e *B*, entra tante volte nella distanza quale sta fra *B* e *D*, cioè fra l'occhio vostro e il piè del dardo, quante volte l'altezza della torre entra nella distanza quale è fra l'occhio vostro e il piè della torre. E per esemplo, sia la torre alta piedi cento, e l'occhio vostro sia distante dal piè della detta torre piedi mille; troverrete nel vostro dardo che la mira risponde pure simile, cioè come cento entra in mille dieci volte, così *C* e *B* entra in *DB* pur dieci volte. Adunque voi misurate quante volte *CB* entra in *DB*, e secondo il numero saprete quante altezze della torre entrano in tutta la distanza che sia fra l'occhio vostro e il piè della torre senza niuno errore.

E questo medesimo potete pur fare col filo, signato il punto *C* con la sua perla.

Pare ad alcuni più breve via tanto appressarsi alla torre che, stando voi a iacere e toccando co' piedi el dardo fitto in terra, come è detto di sopra, la mira alla diritta della cima della torre batta nel dardo alto quanto proprio sia dall'occhio vostro a' piedi. E dicono il vero, che tanto sarà dal piè della torre all'occhio vostro, quanto dal medesimo piè perfino alla cima.

Nel prossimo problema bisogna solo fornire uno specchietto....

Tutte le osservazioni saranno sicuramente interessanti.....

Posizionato a terra lo specchio

Andare avanti o indietro?

E se un ragazzo è più alto?

Se ho un pavimento con mattonelle quadrate posso fare ipotesi su dove mettere lo specchietto?

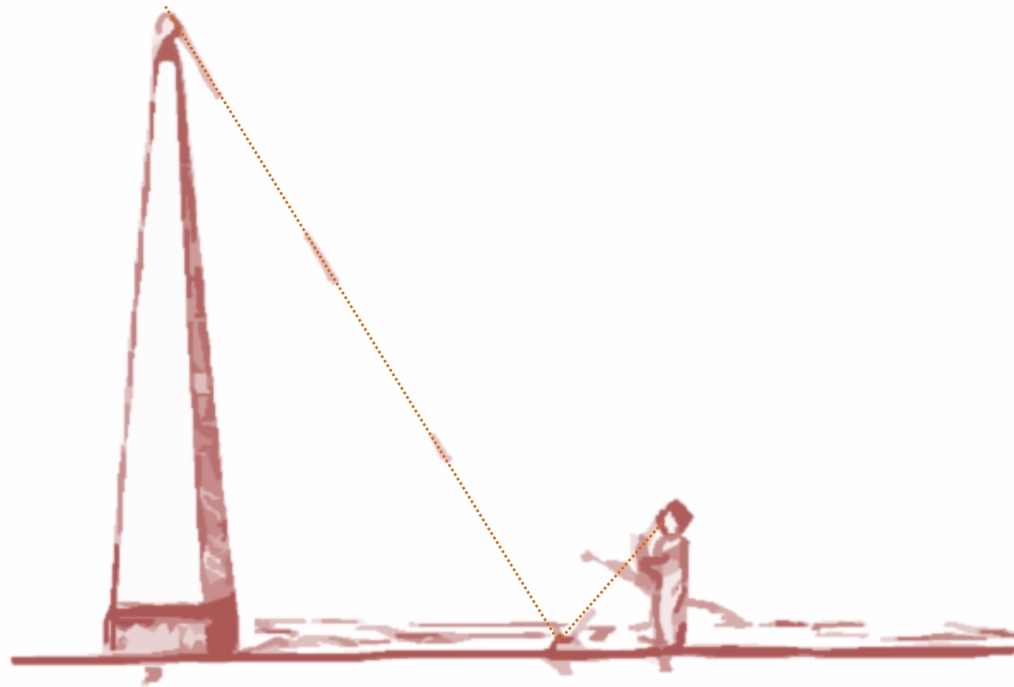
Dove posizionare lo specchio ora che ho capito?

Posso posizionarlo in modo da rendere «comoda» la misura.... senza bisogno di dover ricorrere a tecniche risolutive con le proporzioni?

Altri danno modi quali sono verissimi e utili, e dicono:

Togli uno specchio, o più presto qualche scodella piena d'acqua, e ponla in terra, e discostatevi da essa, sempre volgendo il volto alla torre e alla detta scodella, per insino che tu veda in quella superficie dell'acqua ripresentata la cima della torre, e troverete che quante volte lo spazio che sia fra l'occhio tuo e' piedi tuoi, entra nello spazio che sia fra' piedi tuoi e lo specchio, tante volte entra la torre nello spazio che sia fra lo specchio e il piè della torre. Siavi questo essempro.

Chiamisi la cima della torre A e il suo piè B , lo specchio C , l'occhio D , e il sito vostro dove sono e' vostri piedi si chiami E , come qui vedete la pittura.



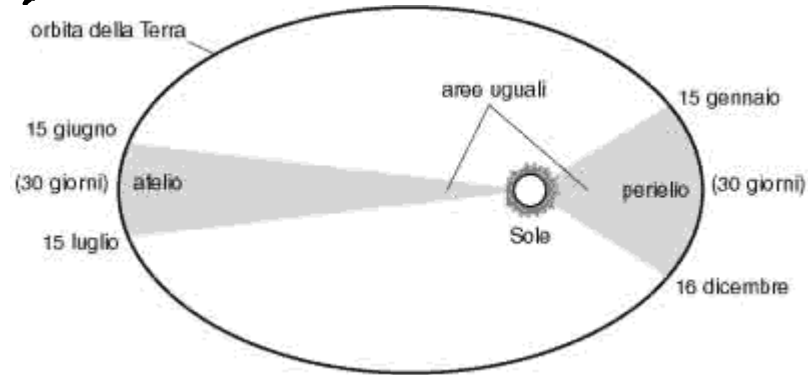
Dico che se AB sarà piedi cento, e BC sarà piedi mille, troverete pari ragione fra CE e DE , cioè che come cento entra in mille dieci volte, così DE entra in CE volte pur dieci.

Ancora una proposta di lavoro:



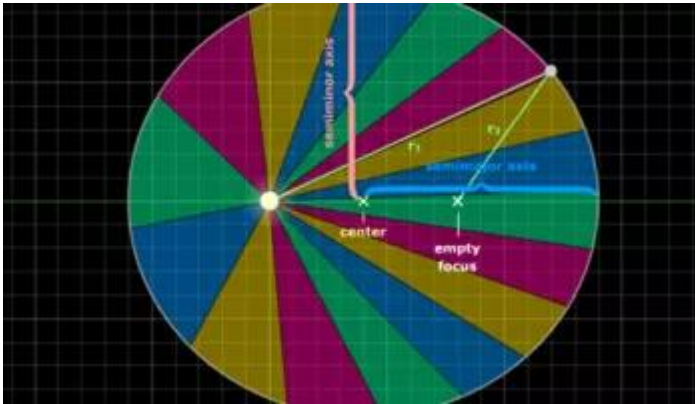
usare la scoperta matematica che triangoli che hanno la stessa base e sono racchiusi tra due rette parallele sono equivalenti per scoprire come i pianeti si muovono intorno al Sole...

La legge delle aree di Keplero



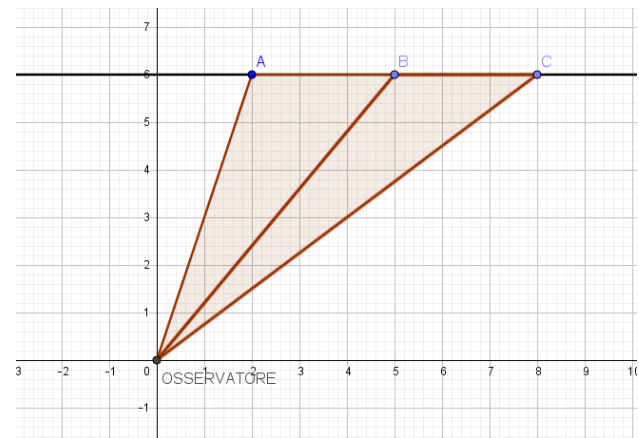
Dalla storia sappiamo che Keplero aveva messo insieme i dati e aveva trovato la legge per il perielio e l'afelio..... Ma la matematica ci fa scoprire di più....

La legge delle aree di Keplero

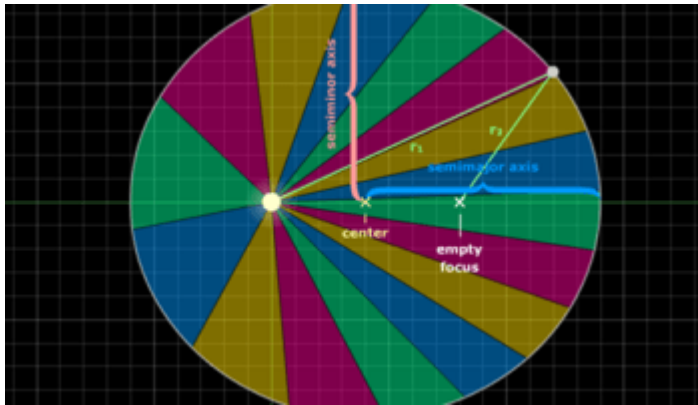


La legge delle aree vale anche se l'osservatore vede un moto rettilineo uniforme.....

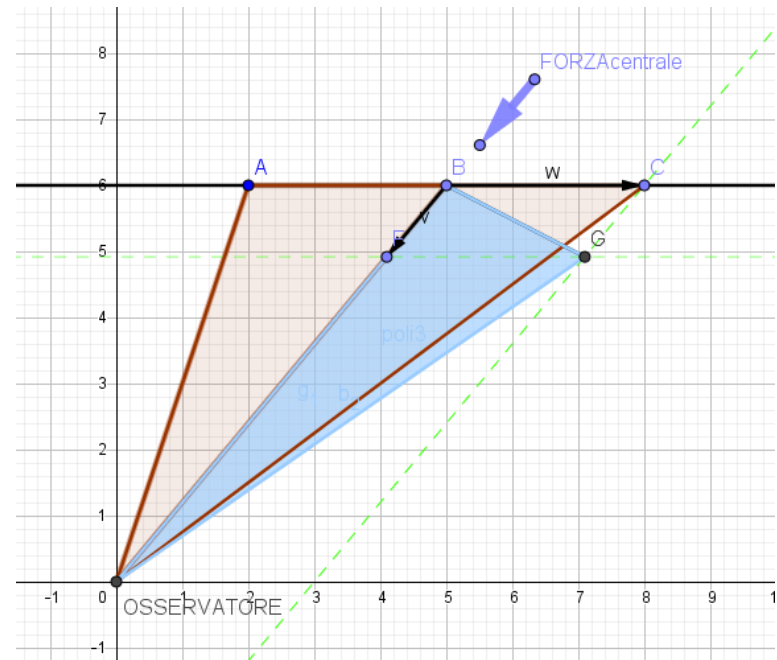
$AB=BC$ e i triangoli sono tra due parallele



La legge delle aree di Keplero



E se c'è una forza centrale?.....
Osserva i triangoli OBC e OBC'
stessa base OB e tra parallele.....



Certo per far venire un'ellisse bisogna
gestire meglio la intensità della forza come
ci insegnerà Newton...
ma l'idea di base è grandiosa!

grazie