

Scheda di lavoro sull'ellisse e l'orbita terrestre

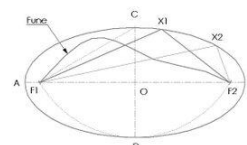
Materiale occorrente

Foglio di carta A3, un foglio di cartone A3, due puntine da disegno lunghe, 40 cm di spago sottile, matita, gomma, goniometro, righello e squadra.

Procedimento

Con la locuzione ellisse del giardiniere s'intende una metodica di costruzione dell'ellisse che utilizza due pioli, una funicella e un punteruolo. Essa viene usata dai giardinieri per tracciare delle aiuole ellittiche. (Wikipedia: http://it.wikipedia.org/wiki/Ellisse_del_giardiniere)

Disposto il foglio in orizzontale, traccia gli assi principali del foglio con tratto leggero. Indica con O il punto d'incontro degli assi. Traccia un segmento, appartenente all'asse orizzontale, di 10 cm il cui punto medio coincida con O. Le estremità del segmento individuano i due fuochi dell'ellisse (F e F').



Poni sotto il foglio di disegno la base di cartone.

Taglia un tratto di spago lungo 30 cm. Annoda a cappio le due estremità e infila le due puntine nei due cappi.

Fissa alle due estremità del segmento F F' le due puntine.

Sistema la punta della matita in modo da tenere teso il filo. Mantenendo il filo intensione, traccia la prima metà dell'ellisse. Ripeti il procedimento con la metà sottostante.

Completa il lavoro inserendo le parole e gli elementi grafici seguenti.

- Scegli come posizione del sole il fuoco posto a destra (utilizza un punto rosso per evidenziarlo). Individua sui prolungamenti del segmento F F' i punti due d'incontro con l'ellisse.
- Il segmento così individuato e che unisce i due punti dell'ellisse è l'asse maggiore dell'orbita terrestre, indicato come linea degli apsidi.
- Indica, sulla linea degli apsidi, con P il punto prossimo al sole, il perielio (4 gennaio, 3 gennaio nel 2011 e 5 gennaio 2012), e il punto A più lontano dal sole, l'afelio (5 luglio, 4 luglio nel 2011 e 5 luglio nel 2011).
- Traccia ora un secondo asse inclinato di 12° rispetto alla linea degli apsidi e passante per il fuoco, dove si trova il sole. Questa è la linea dei solstizi e incontra l'orbita in due punti le cui date corrispondono al 21 giugno e 22 dicembre.
- Traccia ora un altro asse, perpendicolare alla linea dei solstizi, e sempre passante per il sole. Questa linea è la linea degli equinozi e incontra l'orbita in due punti le cui date corrispondono al 23 settembre e 21 marzo.
- Colloca tutte le date indicate e il nome dell'evento in modo opportuno, partendo dal solstizio invernale posto a destra della linea dei solstizi, e tenendo conto che la terra percorre l'orbita in senso antiorario.
- Scrivi sui tratti dell'orbita le stagioni astronomiche corrispondenti (autunno, inverno, primavera, estate).
- Spiega, sul retro del foglio, perché le stagioni astronomiche hanno diversa durata.

Calcola l'eccentricità dell'ellisse ottenuto. Per fare questo calcola il rapporto tra la distanza tra i due fuochi e la lunghezza della linea degli apsidi.

$$e = \frac{FF'}{AP}$$

Se l'eccentricità dell'ellisse fosse pari a zero che figura avresti ottenuto?

Il valore dell'eccentricità dell'orbita terrestre è pari a 0,0167.

In conformità a questa informazione puoi ritenere che il tuo disegno rappresenti in scala l'orbita terrestre? Come potresti, in casi di risposta negativa, modificare il disegno per renderlo più rispondente alla realtà?

Scheda docente

Obiettivo dell'esperimento

Acquisire un metodo per la costruzione di un modello dell'orbita terrestre con il "metodo del giardiniere". Saper calcolare l'eccentricità di un'ellisse.

Cerchio e ellisse a confronto

Il cerchio è il luogo geometrico dei punti del piano equidistanti da un unico punto, detto centro.

L'ellisse è il luogo geometrico dei punti del piano la cui somma delle distanze da due punti fissi dati, detti fuochi, è costante.

L'eccentricità dell'ellisse è un numero positivo compreso tra 0 e 1.

Se l'eccentricità è pari a 0, l'ellisse è degenerata in una circonferenza.

Se l'eccentricità è pari a 1, l'ellisse è degenerata in un segmento.

Secondo la prima legge di Keplero, l'orbita di un pianeta è un'ellisse e il Sole occupa uno dei due fuochi.

Zodiaco

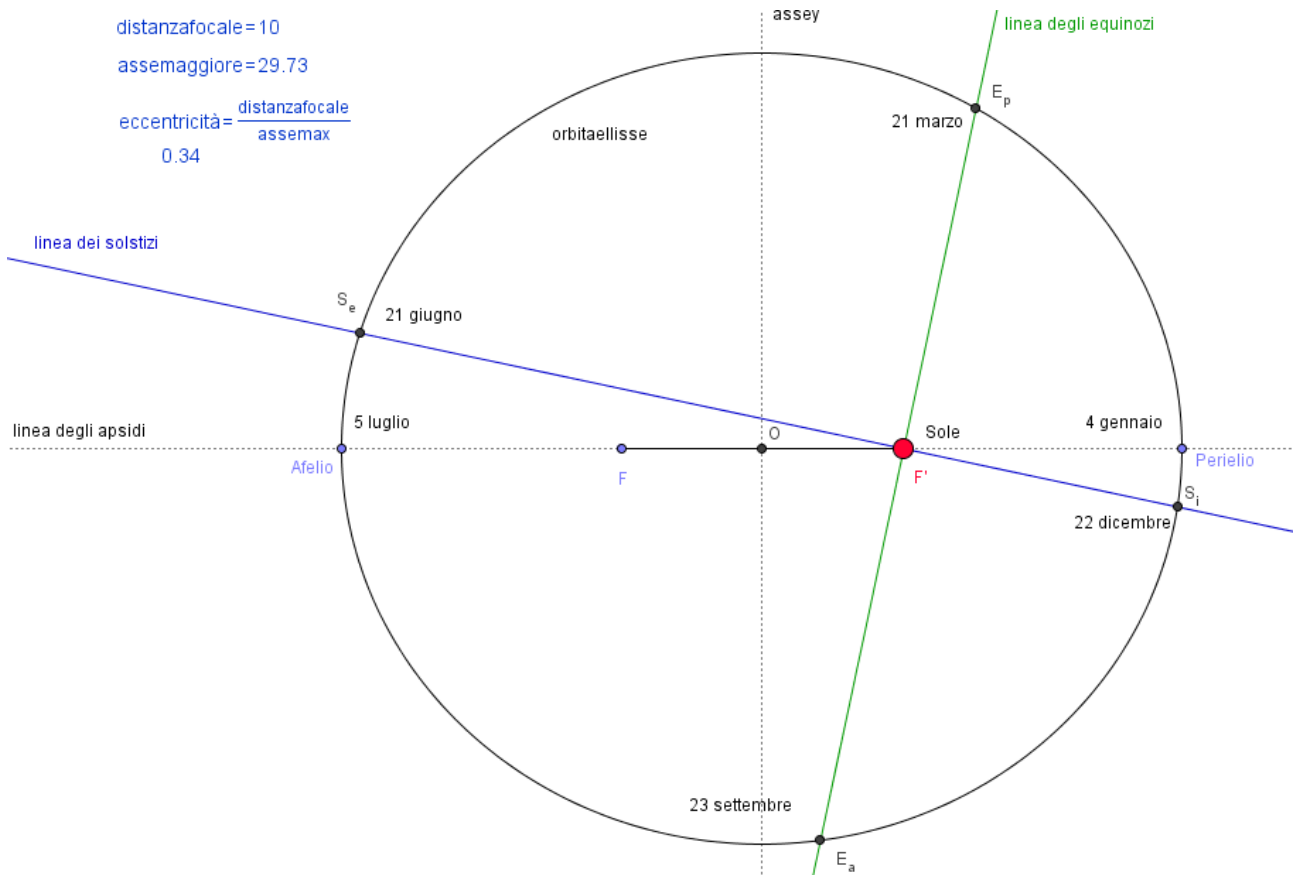
Suddividendo l'angolo giro in 12 parti uguali si può far corrispondere a ogni tratto una costellazione zodiacale.

Segno	Simbolo	Date astrologiche		Date astronomiche (J2000)
		Tropicale	Siderale	
Ariete	ariete 	21 marzo - 20 aprile	14 aprile - 14 maggio	19 aprile - 13 maggio
Toro	toro 	21 aprile - 20 maggio	15 maggio - 14 giugno	14 maggio - 19 giugno
Gemelli	gemelli 	21 maggio - 21 giugno	15 giugno - 16 luglio	20 giugno - 20 luglio
Cancro	granchio 	22 giugno - 22 luglio	17 luglio - 16 agosto	21 luglio - 9 agosto
Leone	leone 	23 luglio - 23 agosto	17 agosto - 16 settembre	10 agosto - 15 settembre
Vergine	giovane donna 	24 agosto - 22 settembre	17 settembre - 17 ottobre	16 settembre - 30 ottobre
Bilancia	bilancia 	23 settembre - 22 ottobre	18 ottobre - 16 novembre	31 ottobre - 22 novembre
Scorpione	scorpione 	23 ottobre - 22 novembre	17 novembre - 15 dicembre	23 novembre - 29 novembre
Sagittario	arciere 	23 novembre - 21 dicembre	16 dicembre - 14 gennaio	18 dicembre - 18 gennaio
Capricorno	mostro marino 	22 dicembre - 20 gennaio	15 gennaio - 12 febbraio	19 gennaio - 15 febbraio
Acquario	portatore d'acqua 	21 gennaio - 19 febbraio	13 febbraio - 14 marzo	16 febbraio - 11 marzo
Pesci	pesci 	20 febbraio - 20 marzo	15 marzo - 13 aprile	12 marzo - 18 aprile

<http://it.wikipedia.org/wiki/Zodiaco>

Geogebra

Realizzare con Geogebra l'esercizio sia con i dati di partenza sia con l'eccentricità nota per l'orbita terrestre.



Muovendo il punto F' in Geogebra in modo da avvicinare i due fuochi si osserva come, riducendosi l'eccentricità, l'ellisse si approssimi sempre più a un cerchio. E' stato utilizzato un vettore, poi nascosto, e il comando Angolo[] per realizzare la retta inclinata di 12° necessaria a tracciare la linea dei solstizi.

Esempio (ggb)

www.mathubi.com/cerchiocirconferenza/ModelloOrbitaTerrestre_MathUbi.zip