

Institut Lluís Vives de Sants (Barcelona)

DISTÀNCIES ASTRONÒMIQUES

ACTIVITAT 3 : Mida del sistema solar

Les lleis de Kepler s'estudien a segon de batxillerat i, amb aquesta activitat, hem fet una preparació per al curs vinent. Enguany, a primer, s'han treballat qüestions com: radis de trajectòries, velocitats lineals, velocitats angulars, períodes de revolució, força de gravitació que es relacionen amb aquesta pràctica.

Hem comentat a classe l'evolució històrica des de la teoria geocèntrica fins a la heliocèntrica i com els resultats que s'obtenen en les observacions poden corroborar o negar les teories científiques.

Procediment seguit:

Per tal d'il·lustrar i complementar la introducció teòrica dels conceptes el·lipse, focus, excentricitat, òrbites de planetes, models astronòmics,... i fer-los una mica més atractius han vist un vídeo a mode de presentació:

<http://www.acienciasgalilei.com/videos/kepler.htm>

A continuació han entrat en adreces web que contenen animacions *per visualitzar* com es mouen els planetes, com canvien les seves velocitats i per conèixer les lleis de Kepler:

<http://concurso.cnice.mec.es/cnice2006/material121/unidad3/kepler.htm>

<http://www.santillana.cl/fis2/fisica2u3a8.htm>

http://recursos.educarex.es/escuela2.0/Ciencias/Fisica_Quimica/Laboratorios_Virtuales_de_Fisica/Leyes_de_Kepler/

Després d'aquesta part descriptiva, ha arribat el moment de fer càlculs.

Han aplicat l'expressió matemàtica de la 3a llei, que figura en el dossier, i així han determinat els valors dels semieixos de les òrbites en UA. Posteriorment han transformat les UA a km emprant el resultat obtingut de la distància Terra-Sol en l'activitat 1.

Cada grup de nois ha completat la seva taula, com la que s'inclou el dossier de l'alumne.

Resultats:

Per fer més fàcil la comparació entre grups, hem traslladat els resultats a aquesta graella general de tota la classe.

| Planeta | Període de translació (anys) | Semi-eix de l'òrbita (UA) | Semieix de l'òrbita (km) Grup 1 UA trobada= 161 700 000 km | Semieix de l'òrbita (km) Grup 2 UA trobada= 158 500 000 km | Semieix de l'òrbita (km) Grup 3 UA trobada= 152 400 000 km | Semieix de l'òrbita (km) Grup 4 UA trobada= 189 000 000 km | Semieix de l'òrbita (km) Grup 5 UA trobada= 153 500 000 km | Semieix de l'òrbita (km) Grup 6 UA trobada= 165 000 000 km |
|--------------|-------------------------------|----------------------------|--|--|---|---|---|---|
| Mercuri | 0,241 | 0,3873 | 62 626 410 | 61 387 050 | 59 024 520 | 73 199 700 | 59 450 550 | 63 904 500 |
| Venus | 0,615 | 0,7232 | 116 941 440 | 114 627 200 | 110 215 680 | 136 684 800 | 111 011 200 | 119 328 000 |
| Terra | 1,000 | 1,0000 | 161 700 000 | 158 500 000 | 152 400 000 | 189 000 000 | 153 500 000 | 165 000 000 |
| Mart | 1,880 | 1,5233 | 246 317 610 | 241 443 050 | 232 150 920 | 287 903 7000 | 233 826 550 | 251 344 500 |
| Júpiter | 11,860 | 5,2006 | 840 937 020 | 824 295 100 | 792 571 440 | 982 913 400 | 798 292 100 | 858 099 000 |
| Saturn | 29,420 | 9,5300 | 1 541 001 000 | 1 510 505 000 | 1 452 372 000 | 1 801 170 000 | 1 462 855 000 | 1 572450 000 |
| Urà | 83,750 | 19,142 | 3 095 261 400 | 3 034 007 000 | 2 917240 800 | 3 617 838 000 | 2 938 297 000 | 3 158 430 000 |
| Neptú | 163,720 | 29,927 | 4 839 195 900 | 4 743 429 500 | 4 560 874 800 | 5 656 203 000 | 4 593 794 500 | 4 937 955 000 |
| Plutó | 248,020 | 39,475 | 6 383 107 500 | 6 256 787 500 | 6 015 990 000 | 7 460 775 000 | 6 059 412 500 | 6 513 375 000 |

La columna del semi-eix de l'òrbita en UA, l' han omplert col·lectivament , tots els grups coincideixen en aquest conjunt de valors que procedeixen de l'aplicació de la 3ª llei i dels períodes de translació.

Comentaris i conclusions:

Hem vist com han repercutit en els valors finals de les distàncies el fet de mesurar amb més o menys precisió les coordenades de les projeccions de Venus sobre el Sol.

Han observat que no coincideixen exactament els valors de la 2ª columna (semi-eix de l'òrbita) del dossier amb els calculats a classe.

També, al llarg del procés hem anat cometent errors en els arrodoniments, però creiem que la causa principal de què sortissin resultats diferents és la mesura en mm, que vam fer inicialment. Els regles tenen poca resolució i les percepcions personals són diferents.

Errors comesos, respecte el veritable valor de distància Terra-Sol:

| | ΔV (distància en mm entre les imatges de Venus) | Diàmetre de la imatge del Sol en mm | Distància Terra-Sol calculada (km) | Desviació (km) = Valor calculat – valor real | % error |
|--------|---|-------------------------------------|-------------------------------------|---|---------|
| Grup 1 | 3 | 185 | 161 700 000 | 12 102 130 | 8,1 |
| Grup 2 | 3,04 | 184 | 158 500 000 | 8 902 130 | 5,9 |
| Grup 3 | 3,16 | 184 | 152 400 000 | 2 802 130 | 1,9 |
| Grup 4 | 2,55 | 184 | 189 000 000 | 39 402 130 | 26,3 |
| Grup 5 | 3,16 | 185 | 153 500 000 | 3 902 130 | 2,6 |
| Grup 6 | 2,92 | 185 | 165 000 000 | 15 402 130 | 10,3 |

Fotografies del treball previ a la pràctica (aula d'informàtica):



