

Universidad de la República  
Facultad de Ciencias  
Curso de la Licenciatura en Ciencias Físicas (orientación Astronomía)  
Plan 2007

Departamento de Astronomía

# ASTRONOMÍA FUNDAMENTAL Y GEODESIA

**año 2010, Cuarto Semestre**

[www.astronomia.edu.uy/depto/afyg](http://www.astronomia.edu.uy/depto/afyg)

## PROGRAMA

1. **Trigonometría esférica y esfera celeste.** Elementos de trigonometría esférica. Coordenadas geográficas y celestes. Relaciones diferenciales. Sistemas de coordenadas esféricas (ecuatoriales, horizontales, eclípticas, galácticas). Coordenadas rectangulares. Tiempo solar medio y aparente. Sol medio dinámico y sol medio ficticio. Ecuación del tiempo. Hora legal. Tiempo sidéreo. Fecha Juliana (JD). Cálculo de insolación.  
(Green: caps. 1 y 2).

Práctico 1: trigonometría esférica

Práctico 2: esfera celeste

2. **Sistemas de referencia.** Origen (topocéntricas, geocéntricas, heliocéntricas) y movimiento (precesión, nutación, movimiento propio). Sistema Local de Reposo (LSR). International Celestial Reference System.  
(Green: pags. 48-59).
3. **Pasaje de topocéntricas a geocéntricas.** Refracción. Latitud geodésica, geocéntrica y astronómica. Ángulo de la vertical. Paralaje geocéntrica. Aberración diurna. Depresión del horizonte.  
(Green: cap. 4 + 5.5).

Práctico 3: tiempo y refracción

Programa para cálculo de GMST y JD

4. **Nociones de Geodesia.** Geoide, superficies de equipotencial, altura ortométrica, elipsoidal y ondulación del geoide. Deflexión de la vertical. Mapa de isolinias de ondulación geoidal y distribución de masas. Representación matemática del geoide y ley de Kaula. Fenómenos geodinámicos: rotación terrestre, movimiento polar, LOD, mareas, movimiento de placas. International Terrestrial Reference System (Explanatory, Whar, Benavidez, [ver aquí](#)).

Práctico 4: topocéntricas-geocéntricas

5. **Pasaje geocéntricas a heliocéntricas.** Paralaje anual. Elipse paraláctica. Aberración anual. Elipse de aberración. Aberración planetaria.  
(Green: pags. 184-193).

Práctico 5: geocéntricas-heliocéntricas

6. **Movimiento propio.** Caso movimiento rectilíneo, aceleración de perspectiva. Movimiento paraláctico y peculiar.  
(Green: pags. 259-265 y 11.7).

7. **Precesion y nutacion.** Precesión lunisolar y planetaria. Precesión general y efecto en elementos orbitales. Nutacion lunisolar. Nutacion en longitud y en oblicuidad.  
(Green: cap. 9).

Práctico 6: movimiento propio, precesion y nutacion

8. **Coordenadas medias y aparentes.** Posicion media, media estandar, verdadera, aparente, topocentrica. Catalogos astrométricos y sistemas de referencia fundamentales.  
(Green: pags. 284-294).

9. **Tiempo.** Tiempo atómico (TAI). Tiempo dinámico (TDT, TDB). Tiempo sidereo medio y aparente, ecuacion de los equinoccios. Tiempo Universal (TU0, TU1, TUC). Meridiano de efemerides. Años trópico, civil, sidereo, anomalístico. Fecha Juliana. Epoca Juliana y Besseliana.  
(Green: cap. 10, Bierrenbach cap. 2).

10. **Movimiento y configuraciones planetarias.** Propiedades del movimiento eliptico. Leyes de Kepler. Orbita en el espacio, elementos orbitales. Computo de efemerides. Movimiento aparente, periodo sinodico, puntos estacionarios. Fases y brillo. Coordenadas planetocentricas y planetográficas, angulo de posicion, rotacion sinodica. Oblicuidad.  
(Green: pags. 137-148 y 416-425, tambien transparencias 8 a 23 de SSDynamics). (Material: Programa para calculo de efemerides)

Práctico 7: movimiento y configuraciones planetarias

11. **Ocultaciones y eclipses.** Orbita lunar. Ocultaciones de estrellas por la Luna, metodo de Bessel. Calculo de contactos. Condiciones para ocurrencia de eclipses de Luna y de Sol. Frecuencia y repeticion de los eclipses. Interpretacion de mapas de eclipse.  
(Green: cap. 18, Smart cap. 15)  
(Material: hoja de formulas)

12. **Satélites artificiales.** Visibilidad. Orbitas y usos. Sistemas Satelitales de Navegación Global. Sistema de Información Georeferencial. Navegacion interplanetaria.  
(ver practica CTE)

Práctico 8: ocultaciones, eclipses y satelites

**Taller:** manejo de programas astronomicos.

**BIBLIOGRAFÍA:**

- *Spherical Astronomy*, Green.
- *Elementos de Astronomia de Posicion*, Portilla.
- *Textbook on Spherical Astronomy*, Smart.
- *Curso Astronomia de Posicao*, Gastao Bierrenbach.
- *Astronomia e Astrofisica*, Kepler de Souza y Fatima de Oliveira.
- *Computational Spherical Astronomy*, Taff.
- *Explanatory Supplement to The Astronomical Almanac*.
- *The Astronomical Almanac*.
- *Geodesy and Gravity*, John Whar
- *Linear Algebra, Geodesy, and GPS*, Gilbert Strang y Kai Borre
- *Fundamentos de Geodesia Fisica*, Alberto Benavidez Sosa

**RÉGIMEN:** entrega de ejercicios, 2 parciales y examen final.

**Docentes:**

Tabaré Gallardo (teorico) (5258618-23 int. 321), gallardo@fisica.edu.uy, [www.fisica.edu.uy/~gallardo](http://www.fisica.edu.uy/~gallardo)  
Andrea Sosa (practico), asosa@fisica.edu.uy