

Consideraciones Generales

- Esta evaluación consiste en la resolución de

1. tres ejercicios obligatorios (uno de cada guía);
2. un problema de desarrollo obligatorio;
3. tres ejercicios optativos (uno de cada guía)

Nota: los ejercicios optativos son eso, optativos. Es decir, usted puede optar por entregar las respuestas a los ejercicios optativos o no hacerlo. Sin embargo, recuerde que “todo suma”, y la resolución correcta de los ejercicios optativos podría compensar algún inconveniente en la resolución de los ejercicios obligatorios. Esto no aplica a la resolución del problema de desarrollo.

- Deberá entregar un único documento en formato pdf con las respuestas y justificaciones correspondientes a los ejercicios planteados.
- La escritura del documento deberá hacerse utilizando \LaTeX
- Además, debe entregar los archivos .py con los códigos utilizados para resolver el problema de desarrollo, y los archivos de salida con los resultados que obtuvo. Es decir, la entrega final debe consistir de varios archivos: el informe con las respuestas a los ejercicios y al problema planteados; los códigos python utilizados, y los archivos de salida producidos por esos códigos. Para simplificar la entrega, puede comprimir todos los archivos en un único archivo comprimido.
- Cada ejercicio o problema debe responderse como si usted le estuviese explicando la resolución del mismo a un compañero de clases. Para ello, deberá plantear y resolver los cálculos necesarios, y acompañarlos con las justificaciones correspondientes. Finalmente, deberá dar la/s respuesta/s a cada ejercicio o problema. Además de las figuras pedidas, no dude en agregar tantas figuras como usted considere necesario.
- Se evaluarán los siguientes aspectos: calidad de las respuestas a cada uno de los problemas planteados, redacción, completitud, justificaciones utilizadas y presentación general. Sugerencia: prefiera utilizar frases cortas y concisas.
- No se considerarán:
 - las respuestas que no estén convenientemente justificadas y explicadas;
 - los trabajos que no respondan alguno de los cuatro ítems obligatorios;
 - los trabajos entregados una vez transcurrido el plazo límite.

Ejercicios de las guías (2.0 puntos)

- Ejercicios Obligatorios. Debe entregar las soluciones a los siguientes ejercicios:
 1. ejercicio 07 (guía 02)
 2. ejercicio 13 (guía 03)
 3. ejercicio 19 (guía 04)
- Ejercicios Optativos. Puede optar por entregar, además, las soluciones a alguno (o todos) de los siguientes ejercicios:
 1. ejercicio 10 (guía 02)
 2. ejercicio 14 (guía 03)
 3. ejercicio 22 (guía 04)

Problema de desarrollo (3.0 puntos)

Descargue del blog de la materia el archivo `problema.dat`. Allí encontrará los siguientes datos para 625 exoplanetas:

1. Número del exoplaneta
2. Nombre del exoplaneta
3. Masa m del exoplaneta, expresada en masas de Júpiter
4. Masa M de la estrella, expresada en masas solares
5. Semieje orbital mayor (a), expresado en unidades astronómicas
6. Excentricidad orbital (ϵ)

Luego, realice los siguientes ejercicios:

1. Escriba un código en python que lea esta lista de exoplanetas y seleccione sólo aquellos que cumplen con estas dos condiciones simultáneamente:
 - la relación entre la masa de la estrella M y la masa del exoplaneta m debe ser mayor o igual a 200, $(M/m) \geq 200$; y
 - la excentricidad de la órbita debe ser mayor o igual a 0,3, es decir, $\epsilon > 0,3$

El código debe producir un archivo de salida con los datos de los exoplanetas que cumplen con ambas condiciones. Verifique que el archivo producido debe contener 94 exoplanetas.

Cuéntenos en lenguaje de pseudo-código (receta), cuál fue el algoritmo que utilizó para obtener esta lista. Debe entregar, además, el archivo con el código python utilizado y el archivo de salida con los 94 exoplanetas.

2. Ahora, usted elija al azar uno de estos 94 exoplanetas. Ese será SU exoplaneta. Díganos el nombre del exoplaneta que eligió.
3. Escriba un código en python que, a partir de los parámetros de SU exoplaneta (M , m , a y e), determine los siguientes constantes orbitales:
 - a) el semi-eje menor (b);
 - b) la distancia del centro de la órbita al foco (f);
 - c) la distancia exoplaneta-estrella en el periastro y en el apoastro;
 - d) el período orbital T , expresado en años terrestres.

En el informe, cuéntenos cuáles fueron los valores hallados para SU exoplaneta, describa (sin omitir detalles) y reproduzca los cálculos que tuvo que realizar para hallar estos cuatro parámetros. Debe entregar también el archivo con el código utilizado.

4. Finalmente, escriba un código en python que, utilizando el algoritmo de Newton-Hooke en la aproximación de tiempos discretos (ver clases del 20130625M y 20130627J), obtenga la trayectoria del planeta en su órbita en torno a la estrella. Para los pasos temporales, utilice $\Delta t = T/1000$, es decir, la milésima parte del período orbital. El código debe producir como salida un archivo de texto que contenga 1000 líneas (una para cada Δt), con las componentes del vector posición del planeta $\mathbf{r}(t)$. Para este código, deberá utilizar la clase `vector` y las funciones de operaciones entre vectores descritas en el problema 15 de la guía 03.

En el informe, describa el algoritmo que utilizó para la resolución del problema planteado. Utilizando el programa que sea de su agrado, grafique la órbita de SU exoplaneta e incluya la gráfica en el informe final. Coméntenos como piensa que podría utilizar la trayectoria obtenida para verificar la segunda ley de Kepler. Debe entregar además el código utilizado y la el archivo de salida con la trayectoria obtenida.

5. (Optativo): Si lo desea, utilice la trayectoria como función del tiempo obtenida para verificar la segunda ley de Kepler.