

Instrucciones:

- ◇ Fecha de publicación: 11 de octubre de 2021 a las 13:00.
- ◇ Fecha de entrega: 18 de octubre de 2021 hasta las 23:55.
- ◇ Único medio de entrega: <https://e-aulas.urosario.edu.co>.
- ◇ Formato de entrega: PDF con el informe escrito en L^AT_EX de máximo dos páginas.
- ◇ Solamente un miembro del grupo debe realizar la entrega.
- ◇ La actividad debe realizarse en **grupos de dos estudiantes**. Si sobra una persona, habrá **un solo grupo de tres estudiantes**.

Protocolo para la evaluación:

Los siguientes lineamientos serán seguidos de forma estricta y sin excepción.

1. Los grupos pueden consultar sus ideas con el profesor para recibir orientación; sin embargo, **la solución y detalles del ejercicio deben realizarlos los integrantes de cada grupo**. Cualquier tipo de fraude o plagio es causa de anulación directa de la evaluación y correspondiente proceso disciplinario.
2. El grupo de trabajo debe indicar en su entrega de la solución a la actividad cualquier asistencia que haya recibido.
3. El grupo no debe consultar ninguna solución a la actividad que no sea la suya.
4. El grupo no debe intentar ocultar ningún código que no sea propio en la solución a la actividad (a excepción del que se encuentra en las plantillas).
5. Todas las entregas están sujetas a herramientas automatizadas de detección de plagio en códigos y textos.
6. **e-aulas** se cerrará a la hora en punto acordada para el final de la evaluación. La solución de la actividad debe ser subida antes de esta hora. El material entregado a través de e-aulas será calificado tal como está. Si ningún tipo de material es entregado por este medio, la nota de la evaluación será 0.0.

No habrán excepciones a estas reglas.

Problem Set

1. Use Python3 and its libraries: `numpy` and `scipy` to solve the following problem. Specifically the functions `scipy.integrate.solve_ivp`, `scipy.integrate.ode`, or `scipy.integrate.odeint`.

Solve in full detail **Applied Exercise 5 from Section 5.5**: Error Control and Runge-Kutta-Fehlberg Method from Burden's book 10th edition. In addition to what is requested by the exercise, consider the following addendums to the exercise's items:

- (a) Solve for $y(t)$ approximately as $w(t)$ using the following methods:
 - i. Euler
 - ii. Modified Euler
 - iii. Runge-Kutta order four

Using each of those methods generate the following plots:

- i. $w(t)$ vs t
- ii. $|w(t) - y(t)|$ vs t
- iii. $|w(t) - y(t)|/|y(t)|$ vs t
- iv. $|w(t) - y(t)|$ vs h

The first three plots must be made for a fixed 'large' step size h , while the last one considers a fixed 'large' t . Use step sizes in the range $h \in [0.0005, 0.5]$. How does the result of plot (iv) compares with the results of Theorem 5.8 and 5.10? Discuss. (See next item to get the exact solution $y(t)$.)

- (b) Same as item **b** in Burden's book.
- (c) If you had to show these results to health officials, what would you say about the spreading rate of the disease? Do your numerical results and the exact result agree with your intuition? How does changing the numerical method to solve the problem modify your interpretation of the results?

The working teams must hand in a two-page PDF typeset in L^AT_EX with the corresponding analysis and interpretation of the items. In order to take advantage of the space available, the use of the environment `revtex-4.1` is strongly encouraged. Be brief and straight to the point. Make sure that every step of your work is justified and properly explained.