

Cambio climático

El cambio climático es una realidad admitida y preocupante para la comunidad científica mundial, debido a que el calentamiento global se ha acelerado por la producción industrial de gases de efecto invernadero, la destrucción de la capa ozono y las lluvias ácidas. Como referencia que muestra lo grave de esta problemática, la Organización Meteorológica Mundial (OMM) afirmó que el 2019 fue el segundo año más cálido, solo superado por 2016[2].

El clima, según OMM, se define como el conjunto de condiciones atmosféricas propias de un lugar en cierto periodo de tiempo. Algunas de las variables del clima son: humedad, visibilidad, radiación solar, temperatura, precipitación, viento y otros. Con el propósito de caracterizar y estudiar el clima local del campus principal, el Politécnico Grancolombiano diseñó, construyó y puso en marcha la Estación de Monitoreo Ambiental EMA[1] que mide en tiempo real: temperatura, humedad relativa, radiación solar global, nivel de lluvia, presión atmosférica y velocidad del viento. Para el desarrollo de este trabajo, desde <http://ema.poligran.edu.co/>, se obtuvo la información que será insumo en un ejercicio de esta actividad.

Objetivos de aprendizaje

1. Interpretar analítica y geoméricamente el concepto de integral definida.
2. Aplicar el concepto de métodos numéricos de integración (reglas de Simpson y trapecios) para aproximar el área de una región plana en la solución de situaciones problema.

Indicaciones generales

Antes de iniciar el desarrollo del trabajo, es importante tener en cuenta las siguientes indicaciones:

- Lea atentamente cada enunciado e identifique cuál es la instrucción y su propósito.
- Al registrar sus aportes no olvide escribir detalladamente todas las explicaciones y procesos realizados para dar respuesta a cada uno de los puntos; recuerde que sus aportes serán leídos por sus compañeros de trabajo y serán un insumo para el desarrollo del trabajo grupal.
- Tenga en cuenta las pautas generales de participación y entrega en el foro.

Semana 3

En la revisión y comentarios a las participaciones de los compañeros, identifique aspectos similares, diferentes o que complementen su aporte al foro.

En esta primera etapa se contextualiza el propósito del trabajo dentro del marco del cambio climático y para esto se debe tener conocimiento básico de las variables atmosféricas básicas que son pertinentes en el estudio ambiental y sobre todo las que mide EMA. Por lo tanto, en la primera actividad cada integrante del grupo debe elegir dos de los siguientes temas, consultar y realizar un mapa conceptual o infografía donde se muestre su significado, las unidades de medida respectivas e incidencia sobre el cambio climático.

- a. Humedad

- b. Temperatura
- c. Presión
- d. Rapidez del viento
- e. Precipitación acumulada
- f. Radiación solar
- g. Exposición radiante
- h. Efectos de la radiación solar en la piel de los seres humanos
- i. Niveles de protección

Nota: No olvide escribir la fuente de consulta.

Semana 4

En la revisión y comentarios a las participaciones de los compañeros, identifique aspectos similares, diferentes o que complementen su aporte al foro.

En esta etapa del trabajo colaborativo, se quiere que explore la naturaleza de las herramientas del análisis numérico en el contexto del cálculo integral con problemas aplicados, para los cuales no se conoce una solución analítica o no es fácil de obtener:

Resuelva **uno** de los ejercicios que se exponen a continuación empleado el método que se sugiere, publique su solución en el foro, revise el aporte de uno de sus compañeros y registre si es correcto o no el proceso justificando su respuesta: (Revise las referencias [3, 4])

Ejercicio 1. Trabajo Una compañía desea determinar el tamaño del motor requerido en la operación de una prensa, para esto debe conocer la cantidad de trabajo realizado cuando la prensa mueve un objeto linealmente 5 pies. La fuerza variable para desplazar el objeto está determinada por la ecuación

$$F(x) = 120x\sqrt{125 - x^3}$$

donde F está dada en libras y x produce la posición de la unidad en pies. Emplee la regla de Simpson con $n = 12$ para aproximar el trabajo W (en pies/libra) realizado a través de un ciclo si

$$W = \int_0^5 F(x)dx$$

Ejercicio 2. Regla del Trapecio y de Simpson Utilice la regla del trapecio y la Regla de Simpson 1/3 para obtener un valor aproximado de la integral:

$$\int_0^\pi \frac{\sin t}{1+t} dt \quad n = 6$$

Compare los resultados obtenidos con las dos reglas y escriba una conclusión.

Ejercicio 3. Integrales elípticas. La siguiente integral proporciona la longitud de la elipse $(x^2/25) + (y^2/9) = 1$:

$$\int_0^{\pi/2} 20\sqrt{1 - 0,64 \cos^2 \theta} d\theta$$

Emplee la regla de Simpson 1/3 con $n = 8$ para aproximar la longitud.

Ejercicio 4. La siguiente integral representa la energía ganada por el deslizamiento de una patineta hacia abajo sobre una colina sin fricción a x metros a partir de la cima de la colina, después de t segundos:

$$E(x) = \frac{gM}{\sqrt{2\pi}} \int_0^x e^{-t^2/2} dt$$

donde $g = 9,8$ y $M = 60$. Si la velocidad del patinador a los t segundos es

$$v = \sqrt{\frac{2E(x)}{M}}$$

Use la regla de Simpson 1/3 con $n = 10$ para aproximar la velocidad del patinador a 4 m a partir de la cima de la colina.

Ejercicio 5. Un florero Se desea estimar el volumen de un florero usando una calculadora, una cuerda y una regla. Primero se midió la altura del florero que fue de 6 pulgadas. Luego se utilizó la cuerda y la regla para determinar las circunferencias del florero (en pulgadas) a intervalos de media pulgada, estas medidas fueron registradas en la siguiente tabla:

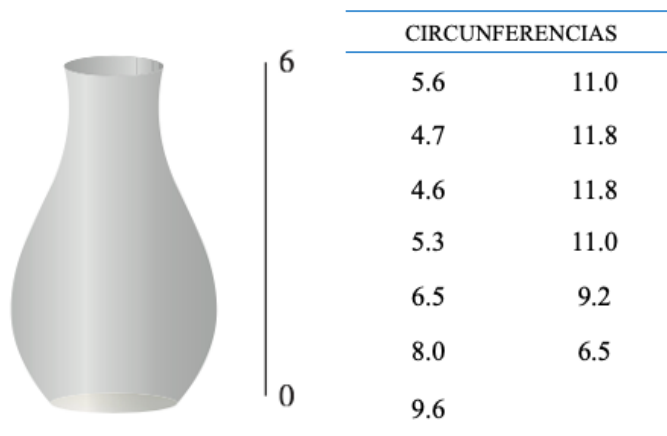


Figura 1: Florero

- Determine el área de cada sección transversal que corresponde a las circunferencias dadas.
- Expresa el volumen del florero como una integral respecto del eje y .
- Aproxime la integral por medio de la regla del trapecio y de Simpson con $n = 12$.
- Cuál es el resultado más preciso? Justifique la respuesta.

Semana 5

La estación de monitoreo ambiental (EMA) del Politécnico Grancolombiano cuenta con un piranómetro que permite medir la radiación solar $E_e(\tau)$, es decir la energía emitida por el sol, que incide sobre la superficie del Campus Principal en Bogotá. En la página de la estación: <http://ema.poligran.edu.co/>, puede descargar los últimos reportes donde se muestran los comportamientos de ésta y otras variables. A continuación se muestra por ejemplo, el registro de dicha magnitud durante el 4 de abril de 2021.

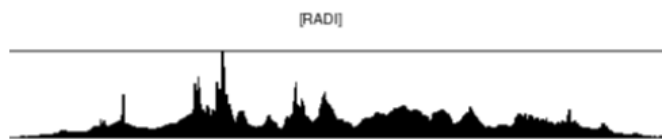


Figura 2: Comportamiento de la radiación solar registrada por EMA el 4 de abril de 2021.

El tiempo de exposición que una persona puede permanecer sin sufrir daños en su piel está directamente relacionado con la magnitud conocida como exposición radiante H_e , medida en $\text{W} \cdot \text{min}/\text{m}^2$, que indica a cuanta radiación estuvo expuesta la superficie de un sistema en cierto intervalo de tiempo y se calcula con:

$$H_e = \int_{t_i}^{t_f} E_e(\tau) d\tau.$$

Donde t_i es un tiempo inicial y t_f es un tiempo final.

El propósito en esta etapa es medir H_e para un día usando los datos suministrados por EMA y recurriendo al método de trapecios. Para esto se debe:

Descargar en el siguiente link <https://bit.ly/3u9WZ48> los datos arrojados por EMA los días 4 y 5 de abril de 2021. Este archivo es el insumo esencial de esta actividad.

En el archivo Excel (<https://bit.ly/3u9WZ48>), hay diez hojas de cálculo numeradas con los dígitos del cero (00) al nueve (09). A su grupo le corresponden la hoja con los datos que coincida con el último dígito del número de su sub-grupo.

Un ejemplo de la asignación es: Si el número de su grupo es 23, el último dígito es 3 por tanto le corresponde la hoja de cálculo 03. Otro ejemplo, si su grupo es 20, el último dígito es 0, le corresponde la hoja de cálculo 00. Si su grupo desarrolla el trabajo con una hoja distinta a la que le corresponde de acuerdo con la regla anterior, la nota es cero coma cero (0,0) puntos.

1. Identificar los datos la columna de la radiación [RADI]. Reconstruir gráficamente la función en el intervalo dado. Nota: En la elaboración de la gráfica se debe tener cuidado de manejar la escala de tal forma que esta se vea completa y de tamaño adecuado. No olviden rotular ejes, con sus correspondientes unidades de medida y titular la gráfica.
2. Calcular el área bajo la curva usando el método de trapecios. Explicar detalladamente el proceso.
3. Usando integración numérica y el teorema del valor medio para integrales, calcular en el intervalo de tiempo de la tabla el valor de la radiación media. (Revise las referencias [3, 4])
4. Realizar la aproximación a través de un polinomio característico de orden 5.

5. Realizar la aproximación a través de un polinomio característico de una función exponencial o logarítmica.
6. Escribir una conclusión del ejercicio en términos de la exposición radiante y los efectos en la salud.

Referencias

- [1] Estación de Monitoreo Ambiental EMA: <http://ema.poligran.edu.co/>.
- [2] Organización Meteorológica Mundial: <https://public.wmo.int/es>.
- [3] Stewart, J. (2008). Cálculo de una Variable, transcendentales tempranas. International Thompson Editores.
- [4] Thomas, G. B., & Weir, M. D. (2006). Cálculo: una variable. Pearson Educación: <https://www-ebooks7-24-com.loginbiblio.poligran.edu.co/?il=3421>.