

Residuos de una botella.

Otañes Avilez Jaquelinne Yolanda.
Pacheco Morales Monserrat Palmira.
Peralta Perez Enriqueta Yeni
José Enrique Salinas Carrillo.

07 de diciembre de 2015.

Abstract

Este trabajo resume los conceptos básicos de curva e integral de una curva de la teoría del cálculo vectorial, lo que ilustra que el concepto de curva en el espacio está presente en aplicaciones diversas y es de mucha ayuda. En este caso de estudio tomamos deliberadamente como ejemplo datos de las masas de los componentes residuales de la botella de PET, (botella, tapa, etiqueta), y los relacionamos con la cantidad de botellas que en un cierto tiempo se requiera calcular, además de anexar otros conceptos dados por ciertas constantes como son la de la cantidad calorífica que se genera con dicho material, en un nuevo aprovechamiento como puede ser el de combustible residual. Para ello nos apoyamos en los apuntes y el trabajo diario en clase. Diseñamos el proyecto de manera que posibilite al lector representar conceptos, que aparecen en el campo de la ingeniería, por medio de vectores; para resolver problemas en los que intervienen variaciones continuas, resolver problemas en forma vectorial; graficar funciones de varias variables; calcular derivadas parciales; resolver integrales simples y dobles. Tratando de aclarar e ilustrar ciertos aspectos de la teoría vectorial.

De esta manera proponemos algunas cuestiones las cuales animamos al lector a plantearse y así mismo a comprobar que existen diversas aplicaciones, no solo en el ámbito académico y profesional sino también en hechos frecuentes de la vida cotidiana.

Como siempre estamos abiertos a cualquier duda, aclaración o sugerencia que desee hacer, siendo esto, de hecho, altamente recomendable para nuestro crecimiento como estudiantes.

1 Introducción

A través de los años surgido un problema importante sobre la contaminación y la forma de reparar dichos daños que esta ha ocasionado, una material viable para el reciclaje es el PET o la composición de las botellas de plástico. Como un apoyo al reciclaje surgen empresas que se dedican a la desintegración de

estos, para que sean reutilizados donde los principales termoplásticos utilizados ([Luis Barragan 2003]) para la fabricación de este tipo de botellas son:

- Polietileno de alta densidad (PEAD) , - Polietilentereftalato (PET) , - Politereftalato de etileno, - Policloruro de vinilo PVC, - Polipropileno (PP), - Poliestireno

Cabe mencionar algunos de los procesos que se llevan a cabo para la fabricación de las botellas de plástico como son las láminas de plástico que se moldean para que la botella adquiera la forma necesaria para la función a que se destina, este proceso se realiza a través de diferentes procesos como el moldeo por inyección-soplado que consiste en la obtención de una preforma o lámina del polímero a procesar, la cual posteriormente se calienta y se introduce en el molde que alberga la geometría deseada, después se inyecta aire, con lo que se consigue la expansión del material y la forma final de la pieza y por último se procede a su extracción. El moldeo por extrusión-soplado es un proceso en el que la preforma consiste de una manga tubular, conformada por extrusión a la cual se le llama párison, ésta se cierra por la parte inferior de forma hermética debido al pinzamiento que ejercen las partes del molde al cerrarse, posteriormente se sopla, se deja enfriar y se expulsa la pieza.

El principal objetivo de este proyecto consiste en conocer la cantidad de material que se requiere para elaborar los componentes de las botellas de plástico, si conocemos los pesos de cada uno de ellos,

podemos calcular la cantidad de material de elaboración para una determinada cantidad de botellas.[calculo vectorial, E.E KASIR (2009)]

El problema ha resolver consiste en hallar las ecuaciones de masa de residuos de una botella de “Enerplex” de 600 ml. Para ello recurriremos a la aplicación del cálculo vectorial como una alternativa para poder desarrollar integrales que nos permitan relacionar el peso de los componentes de la botella con la cantidad de material residual.

En el curso de cálculo vectorial [J. Enrique Salinas C. 2015]consideramos funciones de variable y valor real, que podemos utilizar como antecedentes para la elaboración de las integrales necesarias para este proyecto, principios de integración y derivación, donde implementaremos el concepto de integral doble, que estructuraran este proyecto.

2 Desarrollo

Para conocer la cantidad de material que se requiere para elaborar una cantidad de botellas es necesario conocer el peso de cada uno de sus componentes.

La curva de pesos unitarios esta definida como $bb(t)$

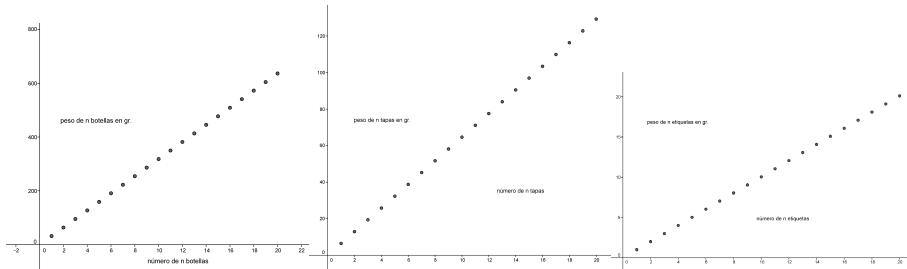
a continuación presentamos el peso de cada componente:

peso de la botella $b = 31.8051gr$

peso tapa $T = 6.4634gr$

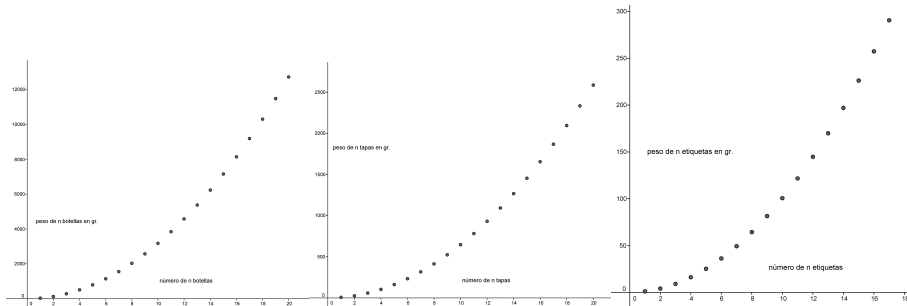
etiqueta $e = 1.0054gr$

lo cual genera un vector $bb(t) = (b, T, e) = (31.8051, 6.4634, 1.0054)$ en donde la interpretación de esta función vectorial constante es dar para cada botella t



(a) Gráfica de n botellas en gr. (b) Gráfica de n tapas en gr. (c) Gráfica de n etiquetas en gr.

Figure 1: Gráfica de $BB(t)$



(a) Gráfica de n botellas en gr. (b) Gráfica de n tapas en gr. (c) Gráfica de n etiquetas en gr.

Figure 2: Gráfica de $BBB(t)$

el peso de la misma, como se supone todas iguales el vector $bb(t)$ es constante para cada componente

Calculamos la integral de esta función puntual con respecto a la variable t que significa el número de botellas

$$\text{dicha integral la denominaremos } BB(t) = \int_0^t bbd t = \int_0^t (b, T, e) dt = \int_0^t (31.8051, 6.4634, 1.0054) dt$$

$\vec{BB} = \left(\int_0^t 31.80 dt, \int_0^t 6.46 dt, \int_0^t 1.00 dt \right) = (31.80t, 6.4634t, 1.0054t)$, BB significa la ecuación para calcular el residuo en función del número de botellas.

La doble integral de $bb(t)$

$$\text{calculamos ahora la } BBB(t) = \int_0^t \int_0^t bbd t dt = \int_0^t BB(t) dt = \int_0^t (31.80t, 6.4634t, 1.0054t) dt$$

procedemos a la aplicación de una constante que en este caso sería la capacidad calorífica de material residual al incinerarse los componentes de la botella.

ccb : significa la constante calorífica de la botella. = $3.5024 \text{ joules/gramos}$.

cct : significa la constante calorífica de la tapa. = $2.3654 \text{ joules/gramos}$

cce : significa la constante calorífica de la etiqueta. = $1.2036 \text{ joules/gramos}$

ahora tenemos que:

$$BBB(t) = \int_0^t \int_0^t bbd t dt = \int_0^t BB(t) dt = \int_0^t (31.8051)ccb + \int_0^t (6.4634)cct + \int_0^t (1.0054)cce = \int_0^t (31.8051g) (3.5024) + \int_0^t (6.4634g) (2.3654) + \int_0^t (1.0054g) (1.2036)$$

$\int_0^t 111.391J + \int_0^t 15.2885J + \int_0^t 1.2100J = 111.931 + 15.2885 + 1.2100 = 127.8895J$, que representa la cantidad calorifica necesaria para la incineración de los materiales residuales.

por lo tanto: $BBB(t)$ es la integral doble de $bb(t)$ y la integral simple de $bb(t)$ es $BB(t)$ que nos muestra el peso de la t botellas, y t representa el numero de botellas.

La doble integral de $BBB(t)$, se define como la cantidad especifica de cada uno de los materiales de elaboracion respecto al numero de botellas que se quieran determinar.

3 Derivación

El proceso de derivación es el proceso inverso a la integración por lo que si calculamos ahora la derivada de $BBB(t)$ obtenemos a $BB(t)$, en tanto que si calculamos la derivada de $BB(t)$ hallamos $bb(t)$ que fue el origen de donde partimos.

4 Conclusión

Podemos concluir que el desarrollo de este proyecto nos permitio la elaboracion de integrales las cuales pueden aplicarse en una empresa especializada en el la elaboracion o reutilización de material residual (botellas, tapas, etiquetas). para preverse de material necesario para la correcta elaboracion o reutilizacion de estas a grandes escalas, apoyandose de estas integrales que determinan una relacion entre los pesos de cada uno de los componentes con el numero de botellas que se deseen calcular, donde $bb(t)$ representa el peso de cada uno de los componentes de la botella. La integral $BB(t)$ representa el peso de las botellas en relación al número de botellas que se desee calcular y La doble integral $BBB(t)$ representa la cantidad de material que se utiliza en la elaboracion de una determinada cantidad de botellas.

References

[calculo vectorial, E.E KASIR (2009)] Teoria del calculo vectorial.

[Luis Barragan 2003] <http://www.quiminet.com/articulos/conozca-el-proceso-de-fabricacion-de-las-botellas-de-plastico-2654474.htm>

[J. Enrique Salinas C. 2015] J. Enrique Salinas C.,2015. Notas de Clase de Calculo Vectorial