

CONDUCCIÓN DE CALOR EN UN CABLE METÁLICO UTILIZANDO LA ECUACIÓN DE OZISIK

Athiel L. Gutierrez^a, Alejandro G. Monastra^{a,b} and M. Florencia Carusela^{a,b}

^aGrupo NEPTP, Instituto de Ciencias, Universidad Nacional de General Sarmiento, Juan María Gutiérrez 1150, Los Polvorines, Argentina, neptp.ungs@gmail.com, <http://nep-tp.ungs.edu.ar>

^bConsejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Godoy Cruz 2290, CABA, Argentina, info@conicet.gov.ar, <http://https://www.conicet.gov.ar>

Palabras clave: Transporte de calor, ecuación de Ozisik, diferencias finitas.

Resumen: La alta conductividad térmica de los metales puede ser muy útil para evacuar calor de zonas de alta temperatura. Sin embargo al transportarlo a zonas de menor temperatura a través de cables o aletas, existen pérdidas por sus caras laterales debidas a convección y radiación hacia la atmósfera que lo rodea. En este trabajo se utiliza la ecuación de Ozisik, que modela de manera sencilla la conducción de calor a través de barras que puedan tener áreas transversales variables a lo largo de ellas, teniendo en cuenta las pérdidas por convección y/o radiación. Se considerará cables metálicos de sección circular y cuadrada, con área constante (cobre, aluminio), con un extremo sumergido en agua hirviendo, mientras el resto del cable está en contacto con un ambiente a presión y temperatura normal. La ecuación se resuelve de manera analítica y por el método de diferencias finitas, obteniéndose la temperatura y la corriente térmica a lo largo del cable, y la energía disipada en el ambiente. Este trabajo se puede aplicar a experimentos que pueden ser implementados fácilmente en laboratorios de docencia para materias con contenidos de Termodinámica.

Keywords: Heat transport, Ozisik equation, finite differences.

Abstract: High thermal conductivity of metals can be very useful to evacuate heat from high temperature areas. However, when transporting it to areas of lower temperature through wires or fins, there are losses on its lateral faces due to convection and radiation towards the surrounding atmosphere. In this work, the Ozisik equation is used, which models in a simple way the conduction of heat through bars that may have variable cross-sectional areas along them, considering the losses due to convection and / or radiation. It will be considered metallic wires of circular and square section, with constant area (copper, aluminum), with one end submerged in boiling water, while the rest of the wire is in contact with an environment at normal pressure and temperature. The equation is solved analytically and by the finite difference method, obtaining the temperature and thermal current along the wire, and the energy dissipated in the environment. This work can be applied to experiments that can be easily implemented in teaching laboratories for subjects with thermodynamics content.