

สูตรอย่างง่ายสำหรับหาปริมาตรของของเหลวในถังทรงกระบอกหน้าตัดวงรีและวงกลม ที่วางตัวในแนวนอน

หนึ่งฤทัย เฉนียง¹, วสุมา ศรีพลลา¹, ขวัญกมล เมืองนาง¹

สุนทร คำภักดิ์², รสสุคนธ์ โทแก้ว²

¹นักเรียนโรงเรียนผดุงนารี, E-mail: khwankamon.mn@gmail.com

²โรงเรียนผดุงนารี

บทคัดย่อ

การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำความรู้ทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับแคลคูลัสช่วยในการหาสูตรทั่วไปและสูตรอย่างง่ายสำหรับหาปริมาตรของของเหลวในถังทรงกระบอกหน้าตัดวงรีที่มีขนาดความยาวแกนเอก $2a$ หน่วย และขนาดความยาวแกนโท $2b$ หน่วย และความสูงของของเหลว h หน่วย และทรงกระบอกหน้าตัดวงกลมที่มีรัศมี r หน่วย ที่วางตัวในแนวนอนโดยนำความรู้ทางแคลคูลัสเกี่ยวกับปริพันธ์จำกัดเขตคำนวณหาพื้นที่หน้าตัดวงรีและวงกลมโดยแยกความสูงของของเหลวออกเป็น 2 กรณี คือกรณีของเหลวน้อยกว่าหรือเท่ากับครึ่งถัง และกรณีของเหลวมากกว่าหรือเท่ากับครึ่งถัง และ L แทนความยาวของถังทรงกระบอกหน้าตัดวงรีและวงกลมที่วางตัวในแนวนอน

ผลการศึกษาพบว่า

1. การหาปริมาตรของของเหลวในถังทรงกระบอกหน้าตัดวงรีที่วางตัวในแนวนอน

1.1 สูตรทั่วไปกรณี $0 \leq h \leq b$ จะได้ $\left[ab \arcsin \frac{\sqrt{2bh-h^2}}{b} - \frac{a}{b}(b-h)\sqrt{2bh-h^2} \right] L$

กรณี $b \leq h \leq 2b$ จะได้ $\left[\pi ab - ab \arcsin \frac{\sqrt{2bh_0-h_0^2}}{b} + \frac{a}{b}(h_0-b)\sqrt{2bh_0-h_0^2} \right] L$

โดยที่ $h_0 = 2b - h$

1.2 สูตรอย่างง่าย กรณี $0 \leq h \leq b$ จะได้ $(ab\lambda)L$ เมื่อ λ เป็นค่าคงที่จากความสัมพันธ์ระหว่าง $\frac{h}{b}$

กรณี $b \leq h \leq 2b$ จะได้ $(\pi ab - ab\lambda)L$ หรือ $ab(\pi - \lambda)L$ เมื่อ λ เป็นค่าคงที่จากความสัมพันธ์ $\frac{h_0}{b}$

โดยที่ $h_0 = 2b - h$

1.3 สูตรทั่วไปกรณี $0 \leq h \leq a$ จะได้ $\left[ab \arcsin \frac{\sqrt{2ah-h^2}}{a} - \frac{b}{a}(a-h)\sqrt{2ah-h^2} \right] L$

กรณี $b \leq h \leq 2a$ จะได้ $\left[\pi ab - ab \arcsin \frac{\sqrt{2ah_0-h_0^2}}{a} + \frac{b}{a}(h_0-a)\sqrt{2ah_0-h_0^2} \right] L$

โดยที่ $h_0 = 2a - h$

1.4 สูตรอย่างง่าย กรณี $0 \leq h \leq a$ จะได้ $(ab\lambda)L$ เมื่อ λ เป็นค่าคงที่จากความสัมพันธ์ระหว่าง $\frac{h}{a}$

กรณี $b \leq h \leq 2a$ จะได้ $(\pi ab - ab\lambda)L$ หรือ $ab(\pi - \lambda)L$ เมื่อ λ เป็นค่าคงที่จากความสัมพันธ์ $\frac{h_0}{a}$

โดยที่ $h_0 = 2a - h$

2. การหาปริมาตรของของเหลวในถังทรงกระบอกหน้าตัดวงกลมที่วางตัวในแนวนอน จะแทน $a = b = r$

คำสำคัญ : สูตรอย่างง่าย, ถังทรงกระบอกหน้าตัดวงรี, ถังทรงกระบอกหน้าตัดวงกลม, ถังทรงกระบอกที่วางตัวในแนวนอน