



POLYTECHNIQUE
MONTRÉAL

Département de mathématiques et de génie industriel

MTH1102D - Calcul II

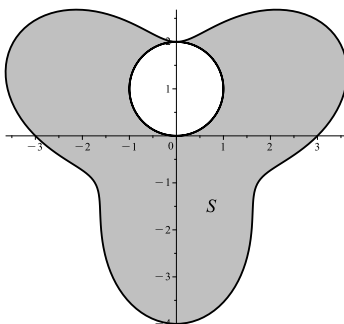
Été 2023 Trimestre long - Devoir 3

Directives

- Le devoir est à rendre mercredi le **28 mai** avant 23h55 sur le site Moodle du cours.
- Les consignes pour la remise et la présentation du devoir sont disponibles sur le site Moodle du cours.
- Vous devez montrer les étapes importantes de vos calculs.
- Dans tous les cas, la valeur exacte des intégrales simplifiée est exigée, et non une approximation décimale.

Question 1

Une plaque mince a la forme représentée ci-dessous. Cette plaque peut être modélisée par la région S du plan située entre les courbes polaires $r = 2 \sin(\theta)$ et $r = 3 + \sin(3\theta)$.



- Calculez l'aire de S .
- Si la densité de la plaque est proportionnelle au carré de la distance à l'origine, quelle est la masse de la plaque? *pour la partie b), vous pouvez utiliser un logiciel pour évaluer les intégrales trigonométriques.*

Question 2

Dans cet exercice, vous devez d'abord donner une réponse exacte, puis une approximation avec deux décimales exactes.

Soit B le solide délimité par les surfaces $z = a^2 - x^2$ et $z = 10 - 10x^2/a^2$, où a est une constante et $0 < a \leq \sqrt{10}$, ainsi que par les plans $y = \pm 10$. La densité du solide est proportionnelle à la distance au plan $z = 0$.

- Calculez la masse du solide B . Votre réponse dépendra de a .
- Déterminez pour quelles valeurs de la constante a le centre de masse de B est situé à l'intérieur du solide. Justifiez soigneusement votre réponse.

Vous pouvez utiliser un logiciel pour résoudre l'équation nécessaire à la résolution de la partie b).