Este es un examen individual, no se permite el uso de libros, apuntes, calculadoras o cualquier otro medio electrónico. Recuerde apagar y guardar su teléfono celular. Toda respuesta debe estar justificada matemáticamente. Firme y entregue esta hoja junto con la hoja cuadriculada. Escriba igualmente el nombre de su profesor complementario. Tiempo máximo 1 hora 20 minutos.

Nombre: _____ Código: _____

Nombre del Profesor Complementario: _____ Sección: _____

1. (12 puntos) Considere la superficie S en $\mathbb{R}^3$ descrita por

$$x = r\cos\theta, \quad y = r\sin\theta, \quad z = 1 - r,$$

para $0 \leq r \leq 1$ y $0 \leq \theta \leq 2\pi$.

- (3 puntos) Encuentre el producto vectorial fundamental $T_r \times T_\theta$.
 - (3 puntos) Halle la ecuación del plano tangente a S en el punto $(\sqrt{3}/4, 1/4, 1/2)$.
 - (3 puntos) Calcule el área de la superficie S .
 - (3 puntos) Si S está orientada con la normal con componente z positiva, determine el flujo a través de S del campo vectorial $F(x, y, z) = \mathbf{k}$.
2. (8 puntos) Considere la transformación lineal T de $\mathbb{R}^2$ definida por $x = \frac{u+v}{2}$, $y = \frac{-u+v}{2}$.
- (2 puntos) Dibuje la región D^* del plano uv tal que $T(D^*) = D$, siendo D el paralelogramo de vértices $(0, -1)$, $(1, 0)$, $(0, 1)$ y $(-1, 0)$.
 - (6 puntos) Use la transformación T para calcular la integral $\iint_D (x - y)^2 e^{x+y} dx dy$.
3. (8 puntos) Considere el sólido de revolución homogéneo E en $\mathbb{R}^3$ limitado por las superficies $z = 1 - (x^2 + y^2)$ y $z = 0$.
- (4 puntos) Calcule el volumen del sólido E .
 - (4 puntos) Encuentre la coordenada z del centroide de E .
4. (2 puntos) Considere el campo de fuerza en $\mathbb{R}^3$ dado por $\mathbf{F} = \nabla f$, donde $f(x, y, z) = x^2 - 2y^2 + 2z$. Halle el trabajo realizado por $\mathbf{F}$ para mover una partícula desde el punto $(1, -1, 0)$ hasta el punto $(2, 2, 2)$ a lo largo de cualquier camino simple.

1a	1b	1c	1d	2a	2b	3a	3b	4	Nota
----	----	----	----	----	----	----	----	---	------