

Concurso Ayudante de Segunda, área Matemática

A los 3 días del mes de septiembre de 2026, el jurado que entiende en el concurso para proveer 37 (treinta y siete) cargos de Ayudante de Segunda con dedicación Parcial, área Matemática en el Departamento de Matemática de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (UBA), formado por Pablo Blanc, Mariela Cañizares Solis, Florencia Fernández Slezak, Tomás Fernández Vidal y Pablo Zadunaisky, decide asignar los siguientes puntajes máximos en los distintos ítems:

Antecedentes docentes	6
Antecedentes científicos	3
Antecedentes de extensión	5
Antecedentes profesionales	3
Prueba de oposición	58
Calificaciones, títulos, estudios y otros	25

Tema y modalidad de la prueba de oposición:

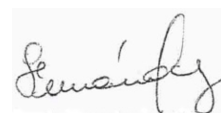
La prueba de oposición consistirá de una prueba escrita, que se realizará presencialmente el día viernes 11 de septiembre de 2026 a las 14 horas en el Aula Magna del Pabellón 1. La prueba tendrá una duración de 90 minutos, durante los cuales los candidatos deberán preparar la resolución escrita de dos ejercicios. Estos ejercicios serán anunciados al principio de la prueba, uno de cada una de las listas que se presentan a continuación. La Lista 1 contiene 8 ejercicios de Análisis II, y la Lista 2 contiene 8 ejercicios de Álgebra Lineal. Se espera que las soluciones sean presentadas tal como se las explicarían a estudiantes que estén cursando la materia correspondiente, detallando por escrito incluso aquellas indicaciones que se darían en forma oral, e indicando claramente los resultados teóricos usados. Se tendrá especialmente en cuenta la claridad y legibilidad de la presentación escrita.



Pablo Zadunaisky



Pablo Blanc



Florencia Fernández Slezak



Tomás Fernández Vidal



Mariela Cañizares Solis

Lista 1

Análisis II

1. Sea D la región encerrada por el eje x y el arco de cicloide:

$$x = \theta - \sin \theta, \quad y = 1 - \cos \theta, \quad 0 \leq \theta \leq 2\pi.$$

Usando el teorema de Green, calcular el área de D .

2. Sea C una curva cerrada, simple y suave orientada positivamente que encierra la circunferencia unitaria centrada en el origen. Calcular $\int_C \mathbf{F} \cdot d\mathbf{s}$ para el campo

$$\mathbf{F}(x, y) = (P(x, y), Q(x, y)) = \left(\frac{y}{x^2 + y^2}, \frac{-x}{x^2 + y^2} \right).$$

3. Sean $u, v \in C^1(D)$, donde $D = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 : \frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} \leq 1\}$. Consideremos los campos definidos por $\mathbf{F}(x, y) = (u(x, y), v(x, y))$, $\mathbf{G}(x, y) = (v_x - v_y, u_x - u_y)$. Calcular

$$\iint_D (\mathbf{F} \cdot \mathbf{G})(x, y) \, dx \, dy$$

sabiendo que sobre el borde de D se tiene $u(x, y) = x$, $v(x, y) = 1$.

4. Calcular

$$\int_C (y + \sin x) \, dx + \left(\frac{3}{2}z^2 + \cos y \right) \, dy + 2x^3 \, dz,$$

donde C es la curva orientada parametrizada por $\sigma(t) = (\sin t, \cos t, \sin 2t)$, $0 \leq t \leq 2\pi$.

5. Sea C la curva en el plano xz dada en polares por:

$$r(\varphi) = \frac{4\sqrt{3}}{9} (2 - \cos(2\varphi)) \quad \text{para } \frac{\pi}{6} \leq \varphi \leq \frac{5\pi}{6},$$

donde φ es el ángulo que forma el radio vector con el semieje positivo de las z . Sea S la superficie que se obtiene por **revolución** de esta curva alrededor del eje z .

Calcular el **flujo** a través de S en el sentido “externo” del campo

$$F(x, y, z) = (x, y, -2z).$$

6. Dada la función $f(x) = \frac{1}{2}xe^{2-2x}$ podemos describir la superficie de la calabaza de un mate como la superficie de rotación alrededor del eje z de la curva $x = f(z)$, $0 \leq z \leq 1$. Cuando el mate se encuentra cargado de yerba y de agua caliente, el calor es un campo dado por

$$F(x, y, z) = \left(x, y, z - \frac{1}{2} \right)$$

Calcular el flujo térmico saliente que atraviesa la superficie de la calabaza del mate.

7. Para cada $R > 0$ sea $S_R = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 : x^2 + y^2 + z^2 = R^2, z \geq 0\}$ orientada con la normal que apunta hacia arriba, y sea el campo

$$\mathbf{F}(x, y, z) = (xz - x \cos z, -yz + y \cos z, 4 - x^2 - y^2).$$

Determinar R de modo que el flujo del campo $\mathbf{F}$ a través de S_R sea máximo.

8. La ley de Fourier dice que el flujo por unidad de tiempo de la densidad de calor es $-K\nabla T$ donde K es la conductividad térmica y T la temperatura ambiente. Calcular la cantidad de calor total que se pierde entre los tiempos $t = 0$ y $t = 1$ a través de las paredes, el techo y el suelo de una habitación que ocupa la región $[0, 4] \times [0, 5] \times [0, 3]$ del espacio, si la temperatura ambiente en el punto (x, y, z) en el instante t es $T = 30 - t - x^2 - y^2 - z^2$. (Suponemos que no hay fuentes ni pérdidas de calor dentro de la habitación y que la conductividad térmica del ambiente es 1).

Lista 2

Álgebra Lineal

En todos estos ejercicios $\mathbb{k}$ es un cuerpo y V es un $\mathbb{k}$ -espacio vectorial de dimensión finita.

1. Probar que V es la unión de finitos subespacios propios si y solo si $\mathbb{k}$ es finito.
2. Enunciar y probar la fórmula de la dimensión para transformaciones lineales.
3. Sean $f, f_1, \dots, f_r \in V^*$. Probar que $f \in \langle f_1, \dots, f_r \rangle$ si y solo si $\bigcap_{i=1}^r \ker f_i \subset \ker f$.
4. Sea $f : V \rightarrow V$ una transformación lineal y sea $B \subset V$ una base. Probar que $\det[f]_B$ y $\text{tr}[f]_B$ son independientes de la base elegida.
5. Sea $\mathcal{B} \subset V^*$ una base. Probar que existe una base de V tal que $\mathcal{B}$ es su base dual.
6. Sean $f, g : V \rightarrow V$ transformaciones lineales diagonalizables tales que $f \circ g = g \circ f$. Probar que existe una base de V cuyos vectores son autovectores de f y de g .
7. Sea $f : V \rightarrow V$ con $f^{\dim V} = 0$ y $f^{\dim V - 1} \neq 0$. Probar que para cada $i = 1, \dots, \dim V$ existe un subespacio f -invariante $V_i \subset V$ de dimensión i .
8. Sea $f : \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}^n$ una transformación lineal que satisface $f^2 = -Id_V$. Probar que f es diagonalizable y no tiene autovectores, y que n es par.

