Realização:

COPESE
COORDENADORIA PERMANENTE DE SELEÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ – EDITAL 09/2019

EXAME DE PROFICIÊNCIA DE LEITURA EM LÍNGUA ESTRANGEIRA

DATA: 17/11/2019 HORÁRIO: das 14 às 17 horas

CADERNO DE PROVA

Idioma:
ESPANHOL

Área de Pesquisa:
(2) CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA, ENGENHARIAS

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES

- ☑ Esta prova é constituída de um texto em língua estrangeira e de 5 (cinco) questões abertas, as quais devem ser respondidas de acordo com o texto.
- ☑ É permitido o uso de dicionário impresso, sendo vedados trocas ou empréstimos de materiais durante a realização do Exame.
- ☑ As respostas deverão ser redigidas em Português e transcritas para a Folha de Respostas. Para isso, deve-se utilizar caneta esferográfica com tinta preta ou azul.
- ☑ A Folha de Respostas será o único documento válido para correção, não devendo, portanto, conter rasuras.
- ☑ Será Eliminado o candidato que se identificar em outro espaço além daquele reservado na capa da Folha de Respostas e/ou redigir as respostas com lápis grafite (ou lapiseira).
- ☑ Nenhum candidato poderá entregar o Caderno de Prova e a Folha de Respostas antes de transcorridos 60 minutos do início do Exame.
- ☑ Em nenhuma hipótese haverá substituição da Folha de Respostas.
- ☑ Ao encerrar a prova, o candidato entregará, obrigatoriamente, ao fiscal da sala, o Caderno de Prova e a Folha de Respostas devidamente assinada no espaço reservado para esse fim.

Un matemático ligado a una enigmática hipótesis

El alemán Bernhard Riemann publicó en 1859 una breve memoria con la famosa hipótesis que lleva su nombre, considerada uno de los grandes misterios de las matemáticas

Cualquiera con un mínimo interés en las matemáticas habrá oído hablar de la hipótesis de Riemann, uno de los mayores problemas sin resolver de las disciplina. Sin embargo, ¿cuántos conocen al matemático que hay detrás de esta afirmación? Con los índices bibliométricos que tanto se esgrimen en la actualidad para evaluar a los científicos, sin duda se criticaría a Bernhard Riemann (1826-1866) su escasa producción (incluso teniendo en cuenta que murió joven) pero se alabaría su enorme impacto. Están las métricas de Riemann, el tensor de Riemann, el teorema de la aplicación de Riemann y otros muchos conceptos que honran su nombre.

Entre sus trabajos quizá el que ha dado más que hablar es una brevísima memoria publicada en 1859, en la que se incluye su famosa hipótesis. Allí introduce una función, llamada ζ, definida sobre los números complejos. Lo sorprendente es que esta función contiene información acerca de la distribución de los números primos. Riemann consigue con técnicas analíticas (derivadas e integrales) expresar la cantidad de números primos menores que un valor arbitrario, en términos de los valores en que se anula ζ (es decir, donde vale 0).

Se sabe que ζ se anula en los pares negativos (-2, -4, -6,...), que resultan contribuir poco a la cuenta de los primos, sin embargo, el resto de los valores en los que ζ se anula, llamados *ceros no triviales*, son mucho más misteriosos y dan lugar a términos oscilatorios, a ondas. De esta forma el recuento de los primos se escribe como una superposición de ondas asociadas a los ceros no triviales. Resulta que la amplitud de dichas ondas está ligada a la distancia a cierta línea recta. Si todos los ceros no triviales estuvieran en dicha línea se conseguirían estimaciones muy precisas acerca de la distribución de los primos. Pero, ¿es cierto que esta es la disposición?

La hipótesis de Riemann asegura que sí: los ceros no triviales están en fila india, pero el espaciamiento es variable, ocurre como en la cola de un gran acontecimiento: el hueco entre dos personas consecutivas varía dependiendo de si son amigas o no pero siempre, según avanza la fila hacia su destino los espacios se reducen. De la misma forma, cuando se recorren los ceros no triviales de la función ζ se apiñan más, aunque el espaciamiento preciso, la amistad entre ceros, parece estar regulado por las leyes del caos de una forma que ha interesado a los físicos teóricos y por supuesto a los matemáticos.

Por si no fuera suficientemente raro que los ceros de la función introducida por Riemann estén alineados sin razón aparente, el fenómeno tiene una increíble ubicuidad. Así hay una plétora de funciones, llamadas genéricamente *funciones L*, que aparecen en temas muy dispares (por ejemplo en la aclamada prueba del último teorema de Fermat) y que también parecen satisfacer la hipótesis de Riemann.

Atle Selberg, uno de los grandes especialistas en la función ζ del siglo XX, hizo una conjetura arriesgada al respecto. En términos vagos (la persona interesada en algo más preciso puede buscar información sobre la "clase de Selberg"), conjeturó que la hipótesis de Riemann se cumple para cualquier función L siempre que esté definida para los números complejos, tenga coeficientes que crezcan *poco*, satisfaga cierta simetría y guarde relación con la factorización.

Dicho sea de paso, a Selberg se debe uno de los mayores avances relacionados con la hipótesis de Riemann, demostró que una parte de los ceros están en la línea esperada. Actualmente se sabe que más de un 40% de ellos lo están. Otro resultado mucho más sencillo y clásico, pero también notable, es que incluso si la hipótesis de Riemann fuera falsa, la gran mayoría de los ceros no triviales deben concentrarse muy cerca de la línea.

La hipótesis de Riemann admite innumerables consecuencias y equivalencias, algunas de corte muy elemental por ejemplo relativas a sumas de divisores (teorema de Robin), a fracciones irreducibles (teorema de Franel) o a cálculo de determinantes (matriz de Redheffer).

Todos los apasionados por los números esperamos llegar a ver en un futuro cumpleaños de Riemann (17 de septiembre) el gran regalo que sería la prueba de su hipótesis. Si el paso a la posteridad no fuera sobrado aliciente, la fundación Clay Mathematics Institute ofrece un millón de dólares por ello.

https://elpais.com/elpais/2019/09/05/ciencia/1567677960_319706.html

EM HIPÓTESE ALGUMA, SERÁ CONSIDERADA A RESPOSTA NESTE CADERNO.

Depois de ler o texto, responda as questões a seguir em português.

QUESTÃO 01 - Qual a relação que o autor do texto apresenta entre crítica y louvor com relação a Bernhard Riemann?

QUESTÃO 02 - O texto apresenta a hipótese desenvolvida por Bernhard Riemann. Qual a função presente nela e qual a novidade que possui e que chama a atenção?

QUESTÃO 03 - Com que exemplo da vida diária é relacionada a explicação da hipótese de Bernhard Riemann?

QUESTÃO 04 - Quem é Atle Selberg e que relação tem com Bernhard Riemann?

QUESTÃO 05 - Quais são as consequências e equivalências que podem estabelecer-se a partir da hipótese de Bernhard Riemann?