

Guía de estudio para examen de admisión del Cinvestav Tamaulipas

El examen de admisión del LTI consta de tres temas principales: 1) Programación básica (20 preguntas); 2) Resolución de problemas (20 preguntas); 3) Matemáticas para ingeniería (20 preguntas). También se incluyen preguntas de conocimiento general de ingeniería (30 preguntas). El examen del LTI está altamente orientado a evaluar conocimientos y fundamentos del área de ingeniería en el que se integran los tres temas principales. El examen está inspirado en gran medida en preguntas del tipo GRE (Graduate Record Examinations). A continuación se presentan un contenido orientativo de los temas incluidos en el examen.

Programación Básica

1. Algoritmos y herramientas de programación
2. Metodología de programación y desarrollo de software
3. Estructura general de un programa
4. Flujo de control
5. Estructuras de datos
6. Estructuras dinámicas lineales de datos (pilas, colas y listas enlazadas)
7. Estructura de datos no lineales (árboles y grafos)
8. Programación orientada a objetos

Resolución de Problemas

1. Razonamiento lógico matemático
2. Series y Sumatorias
3. Suficiencia de Datos
4. Problemas y métodos de las cuatro operaciones básicas
5. Análisis combinatorio
6. Planteo y Solución de Ecuaciones

Matemáticas

1. Álgebra
2. Cálculo diferencial e integral
3. Geometría analítica
4. Análisis vectorial
5. Probabilidad y estadística
6. Ecuaciones diferenciales

BIBLIOGRAFIA Y FUENTES DE INFORMACIÓN RECOMENDADOS

Programación Básica

1. Luis Joyanes Aguilar, Fundamentos de programación, 4/e. McGrawHill. ISBN: 978-84-481-6111-8. 2008.
2. Estructuras de datos y algoritmos. Alfred V.Aho, John E. Hopcroft, Jeffrey D. Ullman. Addison-Wesley, 1988
3. Estructura de Datos, Algoritmos abstracción y objetos. Luis Joyanes Aguilar, Ignacio Zahonero Martínez. Mc Graw-Hill, 1998
4. Estructuras de datos. Osvaldo Cairó, Silvia Guardati. Mc Graw-Hill, 1993

Resolución de Problemas

5. GRE: Introduction to the Quantitative Reasoning.
http://www.ets.org/gre/revised_general/prepare/quantitative_reasoning/.
6. Guetmanova, M. Panov, V. Petrov. A. Lógica: en forma simple sobre lo complejo. Ed. Progreso. 1991.
7. Varios autores. Pequeña Enciclopedia: Tests de inteligencia. Ed. Tikal, 2012.
8. R. Smullyan. La Dama o el Tigre y Otros Pasatiempos Lógicos. Ed. Cátedra. 2004.
9. L. C. Marti, V. Gracia. El Mundo a Través de los Números. Ed. Mileno. 2009.
10. GRE: Introduction to the Quantitative Reasoning.
https://www.ets.org/gre/revised_general/prepare/quantitative_reasoning/comparison/sample_questions
11. Logical Reasoning Test. <http://logicalreasoningtest.org>
12. GRE Preparation practise. <http://www.majortests.com/gre/>
13. Matemática Recreativa. Yakov Perelman (Autor), Editorial MIR Moscú. Traducción Patricio Barros – 2001.
<http://www.librosmaravillosos.com/matematicarecreativa/pdf/Matematica%20Recreativa%20-%20Yakov%20Perelman.pdf>
14. Introduction to Mathematical Thinking, (2nd Edition). Keith Devlin. Editorial Pearson 2012
15. Cómo plantear y resolver problemas / How to solve it. George Polya (Autor), Julián Zagazagoitia (Traductor). Editorial Trillas, 2011.
16. <http://magoosh.com/gre/2012/revised-gre-math-practice-questions-explanations/>
17. <http://www.math.illinois.edu/~ajh/408/combinatorialproblemssol.pdf>
18. <http://www.greguide.com/Free-GRE-Practice-Tests/numeric-entry-gre-practice-test-4.html>

Matemáticas

19. Página del Centro de Apoyo para Estudios de Posgrado del Conacyt. GRE Math
<http://apoyosposgrados.conacyt.gob.mx/laboratorios/Paginas/LabGREa.aspx>
20. Seymour Lipschutz. Schaum's Outline of Theory and Problems of Linear Algebra, 2nd edition, McGraw-Hill 1991.
21. Ronald E. Walpole, Raymond H. Myers, Sharon L. Myers, Keying E. Ye. Probability and Statistics for Engineers and Scientists, 9th edition, Pearson 2012.
22. Murray R. Spiegel, et al, Análisis Vectorial, Serie Schaum-Mc Graw-Hill, Segunda Edición, 2011.
23. Earl W. Swokowski, Jeffery A. Cole, Álgebra y trigonometría con geometría analítica, Cengage Learning, 12a Edición, 2009.
24. Earl W. Swokowski, Cálculo con Geometría Analítica, 2a. Ed., 1998, Ed. GEI.
25. Dennis Zill, Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado, 9a. Ed., 2009, Ed. Cengage Learning.
26. Baldor, Algebra, Grupo Patria Cultural, Segunda Edición, 2007.

Preguntas de Ejemplo para el Examen de Admisión

Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN - Unidad Tamaulipas
Posgrado en Ciencias en Ingeniería y Tecnologías Computacionales

15 de junio de 2017

1 Conocimientos Generales

a. 3,5,7,7,6,5

Problema 1. Considere la siguiente serie:

$2a, 6ab, 24abc, \dots$

¿Cuál es el siguiente elemento de la serie?

b. 7,6,5,7,5,3

c. 5,7,6,7,5,3

a. 12a

d. 5,6,6,5,3

b. 24ab

e. 5,6,7,7,5,3

c. 72abc

d. 120 abcd

e. 32 abcd

Problema 2. Considerar que Juan ganó el doble de juegos de lotería que Pedro. Si se jugaron 18 juegos, ¿Cuál de las siguientes ecuaciones se utilizaría para buscar el número de juegos que gana Pedro?

a. $2x + x = 18$

b. $10 - 2x = y$

c. $x + 2 = 18$

d. $x + 18 = 2x$

e. $2x = 18$

Problema 3. ¿Qué secuencia de valores se imprimirá cuando las siguientes instrucciones se ejecuten?

$x := 5;$

while ($x < 7$)

begin

print the value of x ;

$x := x + 1;$

end;

print the value of x ;

while ($x > 2$)

begin

print the value of x ;

$x := x - 2;$

end;

Problema 4. ¿Cuáles de las siguientes operaciones realiza normalmente un compilador?

a. Análisis Semántico, Máquina Virtual y Byte Code

b. Lectura, Traducción y Ejecución

c. Análisis Léxico, Sintáctico, Semántico y Generación de código

d. Análisis Léxico, Pre-procesamiento, Interpretación, y Ejecución

e. Lematización, Análisis morfológico, Optimización y Generación de código

Problema 5. Considere las siguientes igualdades:

$$A = q - r$$

$$B = r - s$$

$$C = q - s$$

¿Cuál es el valor de $A - (B - C)$?

- a. r
- b. 0
- c. 1
- d. $q + r$
- e. $2(q - r)$

Problema 6. Si $X = 3^2$, ¿Cuál es el valor de X^X ?

- a. 3^4
- b. 3^8
- c. 3^9
- d. 3^{12}
- e. 3^{18}

x **Problema 7.** ¿Cuál es el periodo de la función

$$f(x) = -3\cos(3x - 5) ?$$

- a. $\frac{2\pi}{3}$
- b. π
- c. $\frac{2\pi}{5}$
- d. $\frac{5\pi}{3}$
- e. 2π

2 Programación

Problema 8. ¿Cuál de las siguientes fases NO PERTENECE al proceso tradicional de programación que hace un programador?

- a. Análisis del problema
- b. Análisis léxico
- c. Diseño del algoritmo
- d. Codificación
- e. Depuración

Problema 9. ¿Cuáles de los siguientes son operadores lógicos en un lenguaje de programación?

- a. MOD, DIV, RES, SUM
- b. $<, ==, >, <=$
- c. $+, -, /, \%$

d. $\&\&, ||, !$

e. MAX, MIN, AVG, SUM

Problema 10. Considerar que un procedimiento o función recibe los parámetros A y B, donde A es un parámetro por valor y B es un parámetro por referencia, y ambos parámetros son modificados dentro del procedimiento. ¿Cuál de las siguientes aseveraciones es verdad una vez que el procedimiento termina su trabajo y vuelve al punto donde fue llamado?

- a. A y B contienen valores modificados
- b. B mantiene el valor que tenía al momento de llamar al procedimiento y A ha sido modificado
- c. A mantiene el valor que tenía al momento de llamar al procedimiento y B ha sido modificado
- d. A y B mantienen los valores que tenían al momento de llamar al procedimiento
- e. No se puede saber sin examinar el código

Problema 11. Considere un programa con el siguiente fragmento de código:

```
int main() {
    int fact = 0;
    int i = 1;
    for (; i<5;i++)
        fact *= i;
    printf("%d", fact);
    return 0;
}
```

¿Cuál es la salida del programa?

- a. Error de compilación
- b. 240
- c. 120
- d. 24
- e. 0

Problema 12. La siguiente función escrita en C, ¿qué operación implementa?

```
unsigned int funcion_prueba(unsigned int n)
{
    if (n>0)
        return n*funcion_prueba(n-1);
    else return 1;
}
```

- a. $n * n - 1$

- b. $n * \text{Factorial}(n)$
- c. $\text{Factorial}(n)$
- d. $\text{Fibonacci}(n)$
- e. $n * n$

Problema 13. Para el siguiente fragmento de código, indique los valores que obtiene las variables M, N y P:

```
Boolean P, M, N;
M = 4 < (16/4);
N = (M || (7 < 12));
P = (7 > (3*2)) && (6 > (6%2));
```

- a. $M = \text{TRUE}; N = \text{TRUE}; P = \text{TRUE}$
- b. $M = \text{FALSE}; N = \text{FALSE}; P = \text{TRUE}$
- c. $M = \text{FALSE}; N = \text{TRUE}; P = \text{TRUE}$
- d. $M = \text{TRUE}; N = \text{FALSE}; P = \text{TRUE}$
- e. $M = \text{FALSE}; N = \text{FALSE}; P = \text{FALSE}$

Problema 14. Indique qué tipo de estructura de datos representan la lógica de lectura y escritura llevada en el arreglo de números enteros A del siguiente pseudocódigo:

```
Entero A[10];
Entero tope, dato;
Inicio
tope=0
Repetir
leer (dato)
A[tope] = dato
incrementar tope en 1
Hasta que tope < 10
Repetir
disminuir tope en 1
imprimir(A[tope])
Hasta que tope == 0
Fin
```

- a. Una Cola
- b. Una Pila
- c. Un Árbol
- d. Una Lista ligada
- e. Ninguna de las anteriores.

3 Resolución de Problemas

Problema 15. Desde mi casa camino 300 metros de frente, luego giro hacia la derecha y camino 100 metros, por último giro de nuevo a la derecha y camino 300 metros de manera paralela hacia mi casa ¿a qué distancia estoy de mi casa?

- a. 50
- b. 200
- c. 100
- d. 300
- e. 400

Problema 16. Cinco personas H, J, K, R y S , escalaron una colina, cada uno detrás del anterior en fila. J seguía a H . R estaba inmediatamente adelante de S . K estaba en medio de S y H . ¿Quién era el segundo?

- a. H
- b. S
- c. J
- d. K
- e. R

Problema 17. Se ha cometido un delito y se tienen a cuatro sospechosos; A, E, J, R . Después de haber interrogado a cada uno de los cuatro sospechosos se obtuvieron las siguientes declaraciones de cada sospechoso:
A: E es el culpable
E: J es el culpable
J: E mintió en su declaración
R: Yo no soy el culpable

Se sabe que sólo uno de los sospechosos dijo la verdad y que sólo uno de ellos es culpable ¿Quién es el culpable?

- a. A
- b. E
- c. J
- d. R
- e. No es posible saberlo

Problema 18. Considere la siguiente figura en la cual los segmentos JL y KM son iguales, la cantidad A está dada por la distancia entre el punto J y el punto K , y la cantidad B está dada por la distancia entre el punto L y el punto M .



¿Cómo son las cantidades A y B entre sí?

- Cantidad A es mayor que B
- Cantidad B es mayor que A
- Las dos cantidades son iguales
- La relación no puede ser determinada a partir de la información proporcionada
- La relación tiende a infinito

Problema 19. Si $u > t$, $r > q$, $s > t$, y $t > r$, ¿cuáles de las siguientes expresiones son verdaderas?

- $u > s$
- $s > q$
- $u > r$

- Solo I
- Solo II
- Solo III
- I e II
- II e III

Problema 20. Tenemos 5 aros de igual tamaño formados en fila, los cuales están ordenados numerados del 1 al 5. ¿Cuál es la menor cantidad de aros que debemos abrir y cerrar para unir todos los aros y que sigan en fila?

- aro 1, aro 3 y aro 5
- aro 2 y aro 4
- aro 1 y aro 3
- aro 3 y aro 5
- aro 2, aro 3 y aro 4

Problema 21. Tres clientes se acercan a un campesino para que les venda huevos. El campesino, cuyas gallinas ponen poco, repartirá todos los que tiene. A L le da la mitad más medio huevo. A M le da la mitad de los que quedan más medio huevo. A I le da la mitad de los que quedan más medio huevo. Dado que no se rompió ningún huevo, ¿cuántos tenía el campesino?

- 2
- 20
- 15
- 7
- 5
- 9

4 Matemáticas

Problema 22. Sean $u = (2, 2, 2)$, $v = (1, 6, 6)$ y $w = (1, -3, -1)$ tres vectores en \mathbb{R}^3 , ¿Cuál es volumen del paralelepípedo formado por u , v y w ?

- 8
- 16
- 20
- 78
- Ninguna de las anteriores

Problema 23. En un librero hay 3 libros de poesía, 5 novelas y 1 diccionario. Si se seleccionan 3 libros aleatoriamente del librero, ¿cuál es la probabilidad de elegir 2 novelas y 1 libro de poesía?

- $\frac{14}{5}$
- $\frac{3}{9}$
- $\frac{5}{14}$
- $\frac{2}{15}$
- Ninguna de las anteriores

Problema 24. En una competencia de atletismo, dos corredores participan en la carrera de 100 metros libres. El movimiento del primer atleta está dado por la expresión $s_1(t) = \frac{1}{5}t^2 + 8t$, mientras que el movimiento del segundo atleta está dado por la expresión $s_2(t) = \frac{1100t}{t+100}$, con t medido en segundos y s_1, s_2 en metros. A partir de esta información, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?

- El primer atleta alcanza primero la meta.
- El segundo atleta alcanza primero la meta.
- Ambos atletas llegan al mismo tiempo a la meta.
- No hay suficiente información para determinar quién llega primero.

e) Ninguno de los atletas llega a la meta.

Problema 25. ¿Cuál es el resultado del límite

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(3x+4)(2x-1)}{(2x+7)(x+2)}?$$

- a) 0
- b) Infinito
- c) 2
- d) 3
- e) 4

Problema 26. Seleccione la opción que simplifica por completo la siguiente expresión con radicales

$$\frac{\sqrt[4]{24a^3b^2c^2}}{\sqrt[4]{8a^5b^6c^3} \sqrt[4]{48a^2b^2c^9}}$$

- a. $\frac{1}{2abc^2} \sqrt[4]{\frac{1}{b^2c^2}}$
- b. $\frac{1}{2ab^2c^3} \sqrt{bc}$
- c. $\frac{1}{2ab^2c^2} \frac{\sqrt[4]{1}}{b^2c^2}$
- d. $\frac{1}{2ab^2c^3} \sqrt[4]{b^2c^2}$
- e. $\frac{1}{2abc^2} \sqrt{\frac{1}{b^2c^2}}$

Problema 27. De las siguientes matrices indique todas aquellas que SI son invertibles.

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 5 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 6 \end{pmatrix} \quad C = \begin{pmatrix} -2 & 6 \\ 3 & -9 \end{pmatrix}$$

- a. A, B y C
- b. B y C
- c. A y C
- d. A y B
- e. A

Problema 28. La ecuación del círculo con centro en el punto $(-2, 3)$ y radio $r = 3$ está dada por la expresión:

- a. $X^2 + Y^2 - 2X - 6Y + 4 = 0$
- b. $X^2 + Y^2 + 4X - 6Y + 4 = 0$
- c. $X^2 + Y^2 + 3X + 6Y + 9 = 0$
- d. $X^2 + Y^2 + 8X - 4Y + 2 = 0$
- e. $X^2 + Y^2 - 9 = 0$