

# BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

## GUÍA TEMÁTICA DEL ÁREA DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS EXACTAS



## ÁREA DE INGENIERIAS Y CIENCIAS EXACTAS

### INTRODUCCIÓN

El propósito de este temario es proveer información que contribuya a la preparación del aspirante para presentar el examen del área de Ingeniería y Ciencias Exactas.

#### **Carreras del área:**

- ACTUARÍA
- ARQUITECTURA
- CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN
- DISEÑO GRÁFICO
- ELECTRÓNICA
- FÍSICA
- FÍSICA APLICADA
- INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
- INGENIERÍA AMBIENTAL
- INGENIERÍA CIVIL
- INGENIERÍA EN ALIMENTOS
- INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN
- INGENIERÍA EN ENERGÍAS RENOVABLES
- INGENIERÍA EN MATERIALES
- INGENIERÍA EN MECATRÓNICA
- INGENIERÍA EN SISTEMAS AUTOMOTRICES
- INGENIERÍA EN TECNOLOGIAS DE LA INFORMACIÓN
- INGENIERÍA GEOFÍSICA
- INGENIERÍA INDUSTRIAL
- INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA
- INGENIERÍA QUÍMICA
- INGENIERÍA TEXTIL
- INGENIERÍA TOPOGRÁFICA Y GEODÉSICA
- MATEMÁTICAS
- MATEMÁTICAS APLICADAS
- URBANISMO Y DISEÑO AMBIENTAL

## ***Prueba de Aprovechamiento en Matemáticas***

### **DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA**

La Prueba de Aprovechamiento en Matemáticas (PAM) la presentarán los estudiantes de Preparatoria aspirantes a carreras relacionadas con ingeniería y tecnologías de la información. La PAM es una prueba estandarizada que consiste de 60 ejercicios dirigidos a medir el conocimiento que tienen los estudiantes en las materias de álgebra, geometría, trigonometría y estadística elemental. La Prueba contiene ejercicios relacionados con diferentes niveles del conocimiento, tales como: memoria, comprensión, aplicación y análisis. Se incluyen ejercicios para probar competencias en resolución de problemas en los cuales se destaca la aplicación práctica de la matemática y la integración del contenido matemático. Los ejercicios de resolución de problemas están relacionados con situaciones que cada día se les presentan a las personas en su desempeño en el trabajo, en el hogar y en otros contextos. En la Tabla 1 se presenta la cantidad de ejercicios correspondiente a cada materia.

Tabla 1 – Distribución de ejercicios por materia

<b><i>Materias</i></b>	<b><i>Número de ejercicios</i></b>
<b>Álgebra</b>	22
<b>Geometría</b>	16
<b>Trigonometría</b>	12
<b>Estadística Elemental</b>	10
<b>Total</b>	<b>60</b>

La Prueba tiene dos partes y los estudiantes cuentan con un total de 90 minutos para contestar los ejercicios. La Tabla 2 contiene la estructura de la Prueba. Se observa que, igual que en la Prueba de Aptitud Académica (PAA), la PAM contiene ejercicios de selección múltiple (con opciones) y ejercicios para resolver y suplir la respuesta (sin opciones).

Tabla 2 – Distribución de ejercicios por partes

<b>Partes</b>	<b>Tipo de ejercicios</b>	<b>Número de ejercicios</b>	<b>Tiempo límite (minutos)</b>
<b>I</b>	Selección múltiple	50	75
<b>II</b>	Ejercicios para resolver y suplir la respuesta	10	15
<b>Total</b>		<b>60</b>	<b>90</b>

## TEMARIO

### I. Álgebra

- A. Exponentes enteros, racionales y radicales
- B. Valor absoluto
- C. Evaluación de expresión algebraica
- D. Operaciones con polinomios
- E. Solución de ecuaciones de primer grado en una variable
- F. Solución de ecuaciones con expresiones racionales, radicales y valor absoluto
- G. Resolver ecuaciones cuadráticas con soluciones reales y de la forma:  $a + b$ ,  $b \neq 0$ .
- H. Resolver inecuaciones de primer grado en una variable, cuadráticas, racionales, y con valor absoluto.
- I. Resolución de sistema de dos ecuaciones con dos variables:
  - Métodos algebraicos
  - Métodos gráficos
- J. Distancia entre dos puntos del plano y punto medio de un segmento
- K. Determinar la pendiente de una recta y sus interceptos
- L. Las secciones cónicas
  - El círculo
  - La parábola
- M. Resolver problemas verbales

### II. Geometría

- A. Clasificación de figuras geométricas del plano: ángulos y polígonos.
- B. Medidas de longitud, peso, área, perímetro, capacidad, volumen y medida de ángulos.
- C. Estimados de medidas
- D. Predecir el resultado de combinar, subdividir y cambiar figuras
- E. Simetría, congruencia y semejanza de triángulos
- F. Distancia entre dos puntos de una recta numérica
- G. Figuras tridimensionales
  - 1. Características
  - 2. Sólidos, área de superficie y volumen (cilindro, cono, pirámide, esfera y prisma)
- H. Transformaciones geométricas: reflexión, traslación, rotación, ampliación y reducción.
- I. Determinar la validez de enunciados
- J. Teorema de Pitágoras y sus aplicaciones
- K. Resolver problemas verbales

### **III. Trigonometría**

- A. Definición de funciones circulares y funciones trigonométricas.
- B. Evaluación de funciones circulares y funciones trigonométricas
- C. Graficas de funciones trigonométricas
  - 1. Dominio
  - 2. Campo de valores
  - 3. Amplitud
  - 4. Fase
- D. Identidades y fórmulas básicas
- E. Medida de ángulos en grados y radianes
- F. Resolución de triángulos y aplicaciones
  - 1. Triángulo rectángulo
  - 2. Ley del Seno
  - 3. Ley del Coseno
- G. Ecuaciones trigonométricas
- H. Funciones trigonométricas inversas
- I. Resolver problemas verbales

### **IV. Estadística**

- A. Población y muestra
- B. Variables discretas y continuas
- C. Gráficas de barras, pictóricas, histograma, lineal y circular
- D. Medidas de tendencia central
  - media aritmética
  - moda
  - mediana
- E. Resolver problemas verbales



# MUESTRA DE EJERCICIOS

En esta sección se presenta una muestra de ejercicios para propósito de práctica. Los treinta (30) ejercicios ilustran, de forma más completa, la variedad de temas y ejercicios que contiene la Prueba de Aprovechamiento en Matemática. El candidato debe tratar de resolver estos ejercicios, indicar sus respuestas en la Hoja de Respuestas que se incluye en la página 17, y referirse luego a la sección de respuestas correctas que aparece en la página 18.

## Parte I

### Ejercicios de selección múltiple

**Instrucciones:** En cada uno de los ejercicios siguientes, indique la respuesta correcta oscureciendo el espacio de la letra que le corresponda en la hoja de respuestas.

USE ESTE ESPACIO PARA SUS CÁLCULOS

1. Si  $\frac{x}{5} = \frac{y}{2}$  entonces  $\frac{x+5}{5} =$

(A)  $\frac{y+2}{2}$

(B)  $\frac{y+5}{2}$

(C)  $\frac{y+2}{5}$

(D)  $\frac{y+5}{10}$

(E)  $\frac{y+2}{10}$

2. Si  $3(2-x) \leq 5(x-2)$ , entonces:

(A)  $x \geq 1$

(B)  $x \geq \frac{4}{3}$

(C)  $x \leq \frac{4}{3}$

(D)  $x \geq 2$

(E)  $x \leq 2$



$2 + 2 = 4$
$2 + 2 + 4 = 8$
$2 + 2 + 4 + 8 = 16$
$2 + 2 + 4 + 8 + 16 = 32$

USE ESTE ESPACIO PARA SUS CÁLCULOS

3. De acuerdo con el patrón que se presenta en la tabla anterior, la suma  $2 + 2 + 4 + 8 + 16 + \dots + 2^{10} =$
- (A)  $2^9$
  - (B)  $2^{10}$
  - (C)  $2^{11}$
  - (D)  $2^{12}$
  - (E)  $2^{20}$
4. Un número  $n$  se aumenta en 8. Si la raíz cúbica de ese resultado es igual a  $-0.5$ , ¿cuál es el valor de  $n$ ?
- (A)  $-15.625$
  - (B)  $-8.794$
  - (C)  $-8.125$
  - (D)  $-7.875$
  - (E)  $421.875$
5. La solución de  $4 - x^2 \geq x - 2$  es:
- (A)  $x \geq 3$
  - (B)  $-5 \leq x \leq 0$
  - (C)  $-3 \leq x \leq 2$
  - (D)  $x \leq -3$  ó  $x \geq 2$
  - (E)  $-2 \leq x \leq 3$
6. Para todo número real  $x$ ,  $\frac{|-4 - x^2|}{x + 2} =$
- (A)  $x + 2$
  - (B)  $x - 2$
  - (C)  $2 - x$
  - (D)  $\frac{4x^2}{x + 2}$
  - (E)  $\frac{x^2 + 4}{x + 2}$



USE ESTE ESPACIO PARA SUS CÁLCULOS

7. El conjunto solución de la desigualdad  $|1-2x| \geq 10$  es:
- (A)  $\left(-\frac{9}{2}, \frac{11}{2}\right)$   
 (B)  $\left[-\frac{9}{2}, -\frac{11}{2}\right]$   
 (C)  $\left(-\infty, -\frac{9}{2}\right) \cup \left(\frac{11}{2}, \infty\right)$   
 (D)  $\left(-\infty, -\frac{9}{2}\right] \cup \left[\frac{11}{2}, \infty\right)$   
 (E)  $\left(-\infty, -\frac{11}{2}\right] \cup \left[\frac{9}{2}, \infty\right)$
8. La pendiente de la recta definida por la ecuación  $2x - 3y = 6$  es:
- (A)  $-3$   
 (B)  $-\frac{3}{2}$   
 (C)  $-\frac{2}{3}$   
 (D)  $\frac{2}{3}$   
 (E)  $2$
9. La Figura 1 es la representación gráfica de:
- (A)  $y = 4 - x^2$   
 (B)  $y = 4 - 5x + x^2$   
 (C)  $y = (4 + x)(1 - x)$   
 (D)  $y = (4 - x)(1 + x)$   
 (E)  $y = (x + 4)(x - 1)$
10. El foco y la directriz de una parábola con ecuación  $y^2 = 3x$  son:
- (A) foco:  $\left(\frac{3}{4}, 0\right)$  directriz:  $x = \frac{3}{4}$   
 (B) foco:  $\left(0, \frac{3}{4}\right)$  directriz:  $y = -\frac{3}{4}$   
 (C) foco:  $\left(\frac{3}{4}, 0\right)$  directriz:  $x = -\frac{3}{4}$   
 (D) foco:  $\left(\frac{3}{8}, 0\right)$  directriz:  $x = -\frac{3}{4}$   
 (E) foco:  $\left(\frac{3}{8}, 0\right)$  directriz:  $x = \frac{3}{4}$

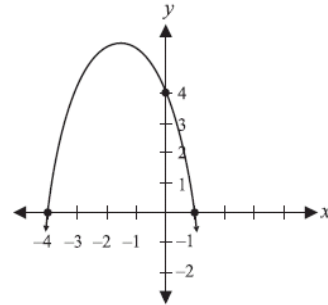


Figura 1

11. En la Figura 2, los segmentos  $\overline{AB}$  y  $\overline{CD}$  son paralelos. ¿Cuál es el valor de  $x$  en términos de  $y$  y  $z$ ?
- (A)  $y + z$   
 (B)  $2y + z$   
 (C)  $2y - z$   
 (D)  $180 - y - z$   
 (E)  $180 + y + z$

12. Si la recta  $\ell$  es la bisectriz perpendicular del segmento de recta con extremos en  $(2, 0)$  y  $(0, -2)$ , ¿cuál es la pendiente de la recta  $\ell$ ?
- (A) 2  
 (B) 1  
 (C) 0  
 (D) -1  
 (E) -2

13. Las caras de frente, lado y bajo de un sólido rectangular tienen área de  $24 \text{ cm}^2$ ,  $8 \text{ cm}^2$  y  $3 \text{ cm}^2$ , respectivamente. ¿Cuántos centímetros cúbicos mide el volumen del sólido?
- (A) 24  
 (B) 96  
 (C) 192  
 (D) 288  
 (E) 576

14. En la Figura 3,  $ABCD$  está inscrito en el círculo con centro en  $O$ . Si  $AB = 5$  y  $BC = 12$ , ¿cuál es el área aproximada de la región sombreada?
- (A) 40.8  
 (B) 53.1  
 (C) 72.7  
 (D) 78.5  
 (E) 81.7

15. En la Figura 4, el área rayada, expresada en centímetros cuadrados, es:
- (A) 4,400  
 (B) 3,700  
 (C) 3,200  
 (D) 2,800  
 (E) 1,200

USE ESTE ESPACIO PARA SUS CÁLCULOS

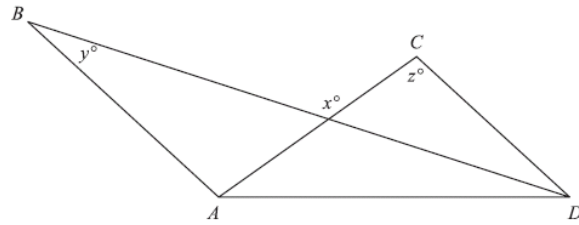


Figura 2

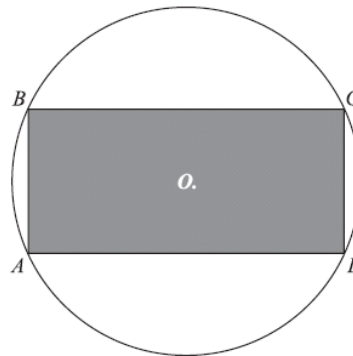


Figura 3

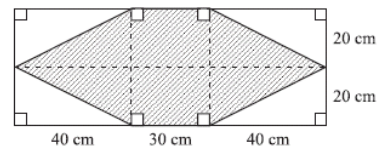


Figura 4

16. En la Figura 5, ¿qué función del ángulo  $\theta$  tiene valor

$$\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}?$$

- (A)  $\sin \theta$
- (B)  $\cos \theta$
- (C)  $\cot \theta$
- (D)  $\sec \theta$
- (E)  $\csc \theta$

17. Una persona está a cien (100) pies de la base de un edificio. En el tope del edificio está colocada el asta de una bandera. El ángulo de elevación que forma la visual de la persona con el tope del edificio es de  $30^\circ$  y con el extremo superior del asta es de  $45^\circ$ . La longitud del asta, en pies, es:

- (A)  $100\frac{\sqrt{3}}{3}$
- (B) 100
- (C)  $100 - 100\frac{\sqrt{3}}{3}$
- (D)  $100\sqrt{3} - 100$
- (E)  $100 + 100\frac{\sqrt{3}}{3}$

18. Si  $2 \sin x + 1 = 0$  y  $0^\circ \leq x < 360^\circ$ , entonces  $x =$

- (A)  $150^\circ$  solamente
- (B)  $150^\circ$  ó  $210^\circ$
- (C)  $210^\circ$  ó  $330^\circ$
- (D)  $150^\circ$  ó  $330^\circ$
- (E)  $330^\circ$  solamente

19. La expresión  $\frac{\cos x}{\sec x \cdot \sin x}$  es igual a:

- (A)  $\csc x$
- (B)  $\cot x$
- (C)  $\cos x$
- (D)  $\csc x - \sin x$
- (E)  $\sec x - \sin x$

USE ESTE ESPACIO PARA SUS CÁLCULOS

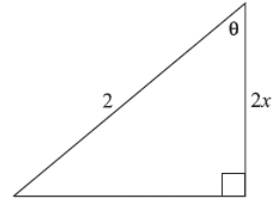


Figura 5

20. El período de la gráfica de la función  $f(x) = -3 \cos(3x - 5)$  es:
- (A)  $\frac{2\pi}{3}$
- (B)  $\pi$
- (C)  $\frac{2\pi}{5}$
- (D)  $\frac{5\pi}{3}$
- (E)  $2\pi$
21. Una solución de la ecuación  $\sqrt{6\sin t} = 2 \cos t$  es:
- (A)  $-\frac{\pi}{2}$
- (B)  $\frac{\pi}{6}$
- (C)  $\frac{\pi}{3}$
- (D)  $\frac{\pi}{2}$
- (E)  $\frac{7\pi}{6}$
22. El promedio de dos números es 10 y el promedio de otros tres números es 20. ¿Cuál es el promedio de los 5 números?
- (A) 6
- (B) 15
- (C) 16
- (D) 30
- (E) 40
23. En la Figura 6, la gráfica muestra la distribución del presupuesto de \$2,000,000 de la Compañía BBB en un año. De acuerdo con la información de la gráfica, ¿cuánto dinero se asigna a salarios?
- (A) \$45
- (B) \$1,000
- (C) \$9,000
- (D) \$900,000
- (E) \$90,000,000

USE ESTE ESPACIO PARA SUS CÁLCULOS

Distribución del Presupuesto de la compañía BBB



Figura 6

24. En cierta compañía la mediana de los sueldos de los empleados es \$1,450.00. Esto indica que:
- (A) todos los empleados ganan \$1,450.00.
  - (B) todos los empleados tienen un sueldo menor de \$1,450.00.
  - (C) todos los empleados tienen un sueldo mayor de \$1,450.00.
  - (D) un 50% de los empleados gana más de \$1,450.00 y el otro 50% gana menos de \$1,450.00.
  - (E) el 50% de los empleados gana \$1,450.00.
25. En cierta ciudad el 70% de las familias informó un ingreso familiar anual igual o mayor que \$25,000. ¿Cuál de las siguientes debe ser mayor o igual que \$25,000?
- I. El ingreso promedio
  - II. La moda de los ingresos
  - III. La mediana de los ingresos
- (A) I solamente
  - (B) II solamente
  - (C) III solamente
  - (D) I y III
  - (E) II y III

USE ESTE ESPACIO PARA SUS CÁLCULOS

## Parte II

### Ejercicios para producir la respuesta

**Instrucciones:** En esta parte los ejercicios tienen un formato diferente. No se proveen alternativas para escoger. Es necesario que usted resuelva el ejercicio y escriba su respuesta en los encasillados que se proveen en la hoja de contestaciones. Luego, debe oscurecer en la columna correspondiente los círculos con los números y símbolos que escribió arriba.

1. En la ecuación  $\frac{1}{3} = \frac{4}{w+1}$ , ¿cuál es el valor de  $w$ ?
2. ¿Cuál es la solución de la ecuación  $\sqrt[3]{x-4} = 8$ ?

3. En la Figura 7, halle el perímetro del triángulo en centímetros.
4. El volumen de un cubo es  $27\text{cm}^3$ . ¿Cuál es el área de superficie del cubo, en centímetros cuadrados?
5. ¿Cuál es la mediana del siguiente conjunto de datos?  
12, 8, 16, 1, 4, 10, 12, 12, 2, 2

**USE ESTE ESPACIO PARA SUS CÁLCULOS**

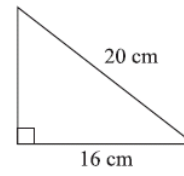


Figura 7

## Prueba de Aprovechamiento en Matemática

### HOJA DE RESPUESTAS PARA LOS EJERCICIOS DE MUESTRA

#### Parte I

Instrucciones: Utilice solamente lápiz número 2 para llenar esta hoja de respuestas. Asegúrese de que cada marca sea oscura y llene completamente el espacio que corresponde a la respuesta que seleccionó. Borre completamente las respuestas que no desea incluir en la hoja.

- 1 (A) (B) (C) (D) (E)
- 2 (A) (B) (C) (D) (E)
- 3 (A) (B) (C) (D) (E)
- 4 (A) (B) (C) (D) (E)
- 5 (A) (B) (C) (D) (E)
- 6 (A) (B) (C) (D) (E)
- 7 (A) (B) (C) (D) (E)
- 8 (A) (B) (C) (D) (E)
- 9 (A) (B) (C) (D) (E)
- 10 (A) (B) (C) (D) (E)
- 11 (A) (B) (C) (D) (E)
- 12 (A) (B) (C) (D) (E)
- 13 (A) (B) (C) (D) (E)
- 14 (A) (B) (C) (D) (E)
- 15 (A) (B) (C) (D) (E)
- 16 (A) (B) (C) (D) (E)
- 17 (A) (B) (C) (D) (E)
- 18 (A) (B) (C) (D) (E)
- 19 (A) (B) (C) (D) (E)
- 20 (A) (B) (C) (D) (E)
- 21 (A) (B) (C) (D) (E)
- 22 (A) (B) (C) (D) (E)
- 23 (A) (B) (C) (D) (E)
- 24 (A) (B) (C) (D) (E)
- 25 (A) (B) (C) (D) (E)

#### Parte II

Instrucciones: Utilice estos encasillados para contestar los ejercicios del 1 al 5.

1.

•	/	/	•	•
0	0	0	0	
1	1	1	1	
2	2	2	2	
3	3	3	3	
4	4	4	4	
5	5	5	5	
6	6	6	6	
7	7	7	7	
8	8	8	8	
9	9	9	9	

2.

•	/	/	•	•
0	0	0	0	
1	1	1	1	
2	2	2	2	
3	3	3	3	
4	4	4	4	
5	5	5	5	
6	6	6	6	
7	7	7	7	
8	8	8	8	
9	9	9	9	

3.

•	/	/	•	•
0	0	0	0	
1	1	1	1	
2	2	2	2	
3	3	3	3	
4	4	4	4	
5	5	5	5	
6	6	6	6	
7	7	7	7	
8	8	8	8	
9	9	9	9	

4.

•	/	/	•	•
0	0	0	0	
1	1	1	1	
2	2	2	2	
3	3	3	3	
4	4	4	4	
5	5	5	5	
6	6	6	6	
7	7	7	7	
8	8	8	8	
9	9	9	9	

5.

•	/	/	•	•
0	0	0	0	
1	1	1	1	
2	2	2	2	
3	3	3	3	
4	4	4	4	
5	5	5	5	
6	6	6	6	
7	7	7	7	
8	8	8	8	
9	9	9	9	

**RESPUESTAS CORRECTAS PARA LOS EJERCICIOS DE MUESTRA**

<b>EJERCICIO NÚMERO</b>		<b>RESPUESTA CORRECTA</b>
<b>Parte I</b>	1	A
	2	D
	3	C
	4	C
	5	C
	6	E
	7	D
	8	D
	9	C
	10	C
	11	A
	12	D
	13	A
	14	C
	15	D
	16	E
	17	C
	18	C
	19	D
	20	A
	21	B
	22	C
	23	D
	24	D
	25	C
<b>Parte II</b>	1	11
	2	516
	3	48
	4	54
	5	9