

**Dra. Araceli Celina Justo López**

**Directora de la Facultad de Ingeniería Mexicali**



**Presente.**

El presente documento es un reporte técnico de lo observado en el Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA) Funciones y Derivadas, como es de su conocimiento el citado AVA tiene el propósito de mejorar las habilidades matemáticas, específicamente en el campo del cálculo diferencial, de manera que el desempeño de los estudiantes en los cursos subsecuentes como cálculo integral, multivariable y ecuaciones diferenciales sea más provechoso y obtengan mejores rendimientos.

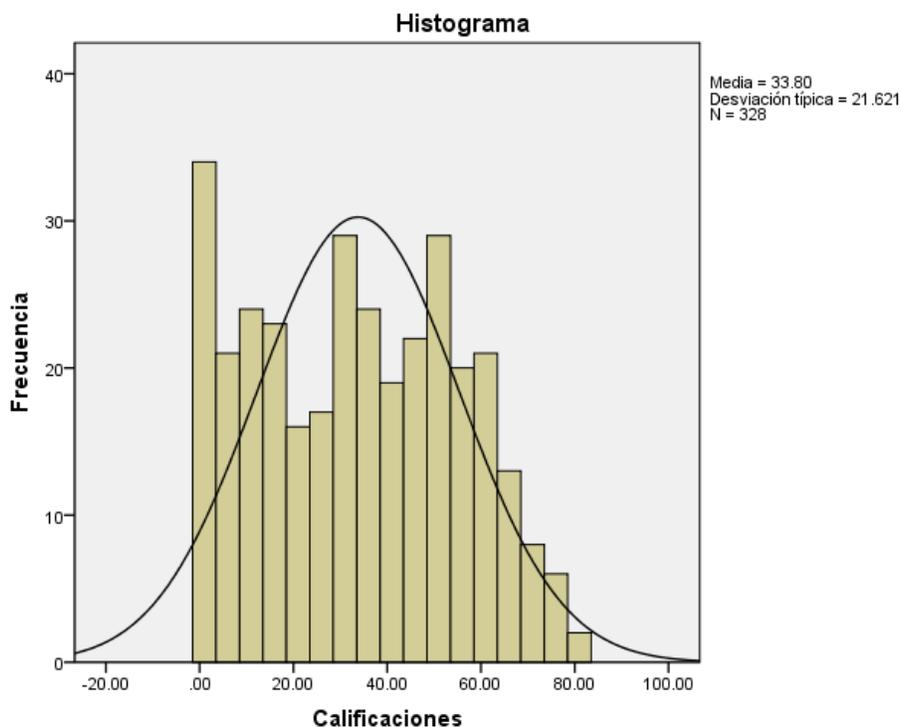
El AVA Funciones y Derivadas se ofertó del 15 de agosto al 17 de septiembre de 2021 a todos los alumnos inscritos en cálculo integral durante este ciclo escolar 2021-2. De los 540 alumnos inscritos 328 (60.74%) lo completaron.

Los estadísticos principales se presentan a continuación.

**Estadísticos**

| Calificaciones          |          |          |
|-------------------------|----------|----------|
| N                       | Válidos  | 328      |
|                         | Perdidos | 212      |
| Media                   |          | 33.7957  |
| Mediana                 |          | 33.5000  |
| Moda                    |          | 1.00     |
| Desv. típ.              |          | 21.62067 |
| Varianza                |          | 467.454  |
| Asimetría               |          | .100     |
| Error típ. de asimetría |          | .135     |
| Curtosis                |          | -1.090   |
| Error típ. de curtosis  |          | .268     |
| Rango                   |          | 82.00    |
| Mínimo                  |          | 1.00     |
| Máximo                  |          | 83.00    |
| Percentiles             | 25       | 15.0000  |
|                         | 50       | 33.5000  |
|                         | 75       | 51.0000  |

El AVA se desarrolla completamente en la plataforma blackboard y contiene recursos, materiales y aplicaciones que los alumnos pueden utilizar, también incluye sondeos programados (que pueden hacer hasta en dos intentos conservando la puntuación más alta) para cada meta y de cada unidad. El resultado de dichos sondeos conforma la calificación, que en conjunto puede observarse en el histograma, las calificaciones son notificadas en tiempo y forma a su respectivo profesor de Cálculo Integral al igual que se muestran a la Academia de Matemáticas las estadísticas correspondientes.



Para su consideración en el documento anexo se presentan reactivos tipo de cada meta (1, 2 o 3 reactivos) del AVA Funciones y Derivadas con índices de dificultad menor a 0.5, es decir, se trata de reactivos difíciles para los estudiantes.

Sin otro particular por el momento, quedamos a la expectativa de sus comentarios.

Atentamente

|  |  |
|--|--|
| <br><b>Dr. Maximiliano De Las Fuentes Lara</b> | <b>Dra. Wendolyn Elizabeth Aguilar Salinas</b> |
|--|--|

**Responsables del AVA Funciones y Derivadas**

Mexicali, Baja California, 8 de octubre 2021

**Meta 1.1: Resolver los diferentes tipos de desigualdades a través del uso de los teoremas adecuados (que incluye el estudio de los números reales y su clasificación).**

Pregunta 9

5 puntos ...

El número  $\frac{1}{19}$  es infinito periódico

Verdadero Respuesta correcta

Falso

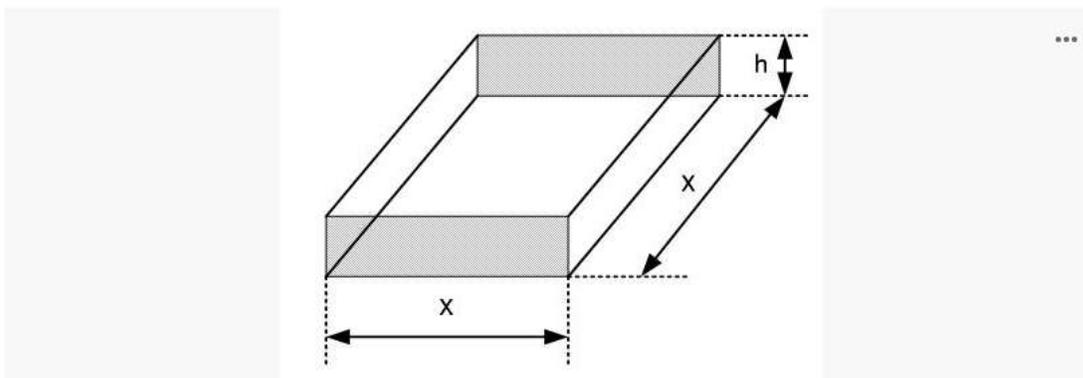
**Meta 1.2: Interpretar el concepto de función y sus diferentes representaciones, así como su clasificación.**

Pregunta 43

5 puntos ...

Si se cuenta con 1600 centímetros cuadrados de material para hacer una caja con base cuadrada y la parte superior abierta (ver figura). ¿Cómo se define  $V(x)$ ?

$V(x)$  es el volumen de la caja en términos de la medida  $x$ .



Elija al menos una respuesta correcta.

A  $V(x) = 400x - \frac{1}{4}x^3$  Respuesta correcta

B  $V(x) = 400x + \frac{1}{4}x^3$

C  $V(x) = 1600x - \frac{1}{4}x^3$

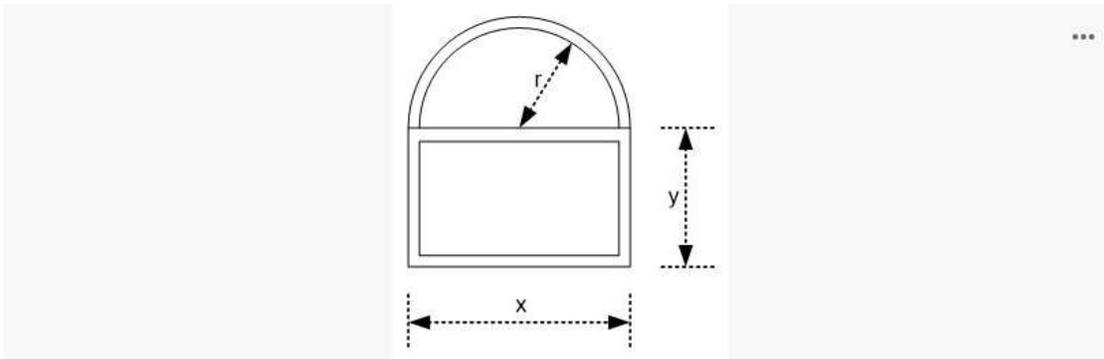
D  $V(x) = 1600x + \frac{1}{4}x^3$

## Pregunta 39

(5 puntos) ...

Una ventana tipo Norman tiene el contorno de una semicircunferencia en la parte superior de un rectángulo, como se muestra en la figura. Suponga que se dispone de 16 pies de moldura de madera. ¿Cómo se define algebraicamente la función  $A(x)$ ?

$A(x)$  es el área total de la ventana (área del rectángulo más el área de la semicircunferencia).



Elija al menos una respuesta correcta.

A  $A(x) = 8x - x^2$

*Respuesta correcta*

B  $A(x) = 16x - x^2$

C  $A(x) = 8x + x^2$

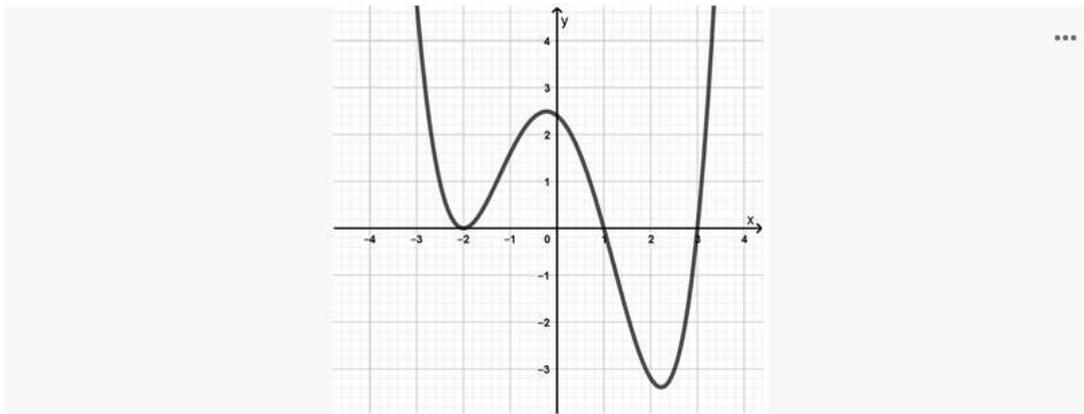
D  $A(x) = 16x + x^2$

**Meta 1.3: Identificar las funciones algebraicas, así como interpretar los cambios a partir de la modificación de parámetros, desplazamientos, estiramientos y reflexiones.**

## Pregunta 10

5 puntos ...

10. Dada la gráfica de la función. ¿Cuáles son sus raíces?



Elija al menos una respuesta correcta.

A  $x_1 = -2, x_2 = -2, x_3 = 1, x_4 = 3$

Respuesta correcta

B  $x_1 = -2, x_2 = 1, x_3 = 3$

C  $x_1 = -2, x_2 = -1, x_3 = 3$

D  $x_1 = -2, x_2 = -1, x_3 = -3$

Pregunta 19

5 puntos ...

¿Cuál de las siguientes gráficas representa la siguiente función?

$$f(x) = \begin{cases} x+2, & \text{si } x < -2 \\ \sqrt{4-x^2}, & \text{si } -2 \leq x < 2 \\ 1-x, & \text{si } 2 \leq x \end{cases}$$

Elija al menos una respuesta correcta.

(A)

(B)

(C)

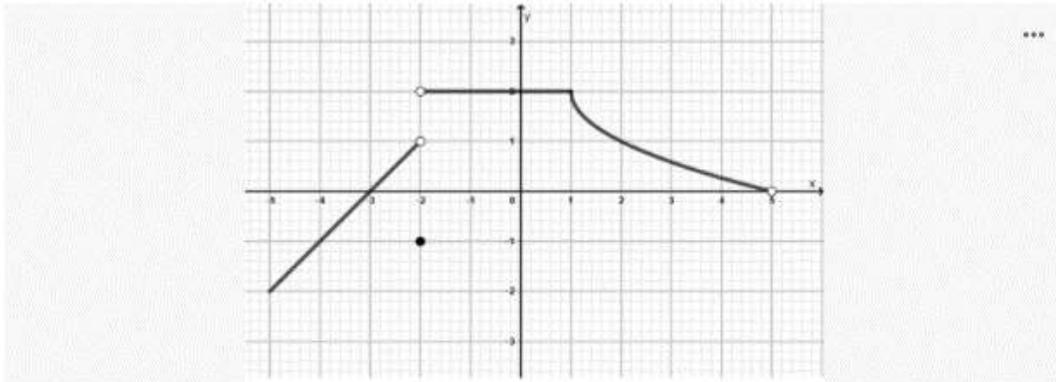
(D)

Pregunta 20

5 puntos ...



Dada la gráfica de la función. ¿Cuál es su representación algebraica?



Elija al menos una respuesta correcta.

A  $f(x) = \begin{cases} x+3, & \text{si } -5 \leq x < -2 \\ -1, & \text{si } x = -2 \\ 2, & \text{si } -2 < x < 1 \\ -\sqrt{x-1}+2, & \text{si } 1 \leq x < 5 \end{cases}$ 
Respuesta correcta

B  $f(x) = \begin{cases} x+3, & \text{si } -5 \leq x < -2 \\ -1, & \text{si } x = -2 \\ 2, & \text{si } -2 < x < 1 \\ \sqrt{x-1}+2, & \text{si } 1 \leq x < 5 \end{cases}$

C  $f(x) = \begin{cases} x+3, & \text{si } -5 \leq x < -2 \\ -2, & \text{si } x = -1 \\ 2, & \text{si } -2 < x < 1 \\ -\sqrt{x+1}+2, & \text{si } 1 \leq x < 5 \end{cases}$

D  $f(x) = \begin{cases} x+3, & \text{si } -5 \leq x < -2 \\ -1, & \text{si } x = -2 \\ 2, & \text{si } -2 < x < 1 \\ -\sqrt{x+1}+2, & \text{si } 1 \leq x < 5 \end{cases}$

Pregunta 22

5 puntos ...



Una función racional  $f$  es una razón de dos polinomios  $f(x) = \frac{P(x)}{Q(x)}$  en donde  $P$  y  $Q$  son polinomios. El dominio consiste de todos los valores tales que  $P(x)$  es diferente de cero.

Verdadero

Falso

Respuesta correcta

**Meta 1.4: Obtener las operaciones de suma, resta, multiplicación y división entre funciones, así como la composición e inversa de una función.**

Pregunta 33

5 puntos ...

Dadas las funciones  $f(x) = x^2 + x + 1$  y  $g(x) = x - 1$   
¿Cuál es el valor de  $(f \circ g)(3)$  ?

Elija al menos una respuesta correcta.

A 6

B 7

Respuesta correcta

C 1

D 3

Pregunta 34

5 puntos ...

Dadas las funciones  $f(x) = x^2 + x + 1$  y  $g(x) = x - 1$   
¿Cuál es el valor de  $(g \circ f)(1)$  ?

Elija al menos una respuesta correcta.

A 6

B 2

Respuesta correcta

C 1

D 3

**Meta 1.5: Distinguir características de las funciones trascendentes como su periodo, dominio, rango, así como sus representaciones.**



Pregunta 21



¿Cuál es la expresión algebraica de  $\csc(\operatorname{arcsec} x)$ ?

(A)  $\frac{\sqrt{x^2-1}}{x}$

(B)  $\frac{x}{\sqrt{x^2-1}}$

*Respuesta correcta*

(C)  $\frac{\sqrt{x^2+1}}{x}$

(D)  $\frac{x}{\sqrt{x^2+1}}$

Pregunta 3



Dada la función  $f(x) = -4\cos 2x$ , ¿Cuál es su amplitud?

(A) 4

*Respuesta correcta*

(B) 2

(C) -4

(D) -2

Pregunta 36



El rango de la función  $y = -e^{-x} + 3$  es  $(-\infty, 3]$

Verdadero

Falso

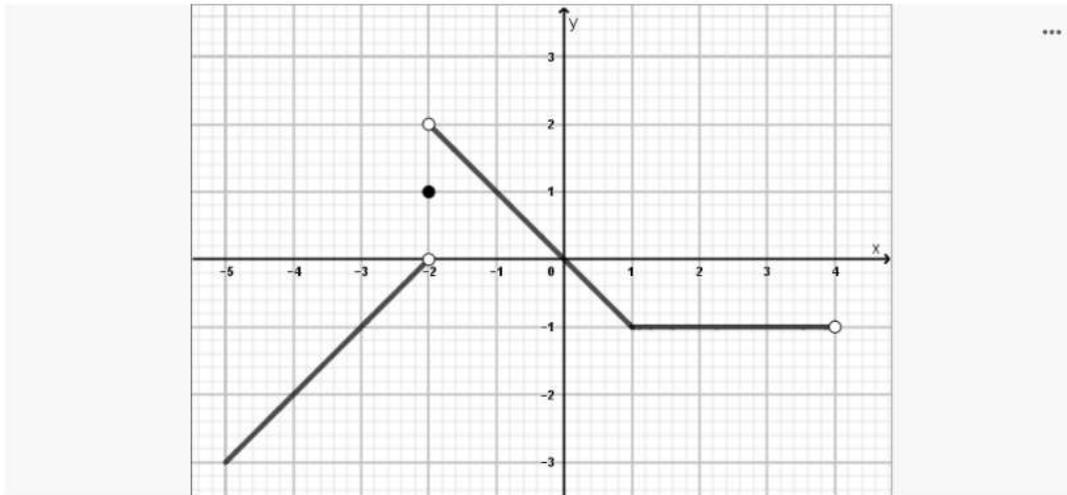
*Respuesta correcta*

**Meta 2.1: Calcular límites de funciones aplicando sus propiedades algebraicas, así como identificarlos de manera gráfica y numérica.**

Pregunta 25

5 puntos ...

La figura adjunta corresponde a la gráfica de la función  $f(x)$



¿Cuál es el valor de  $\lim_{x \rightarrow -2^-} f(x)$ ?

Elija al menos una respuesta correcta.

A) 0

Respuesta correcta

B) 2

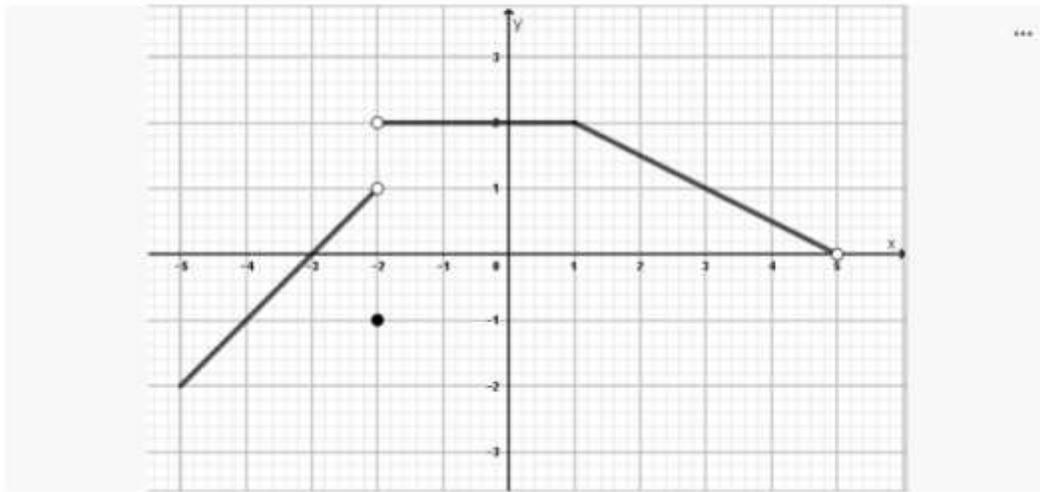
C) 1

D) No existe

Pregunta 28

5 puntos ...

La figura adjunta corresponde a la gráfica de la función  $f(x)$



¿Cuál es el valor de  $\lim_{x \rightarrow -2^-} f(x)$ ?

Elija al menos una respuesta correcta.

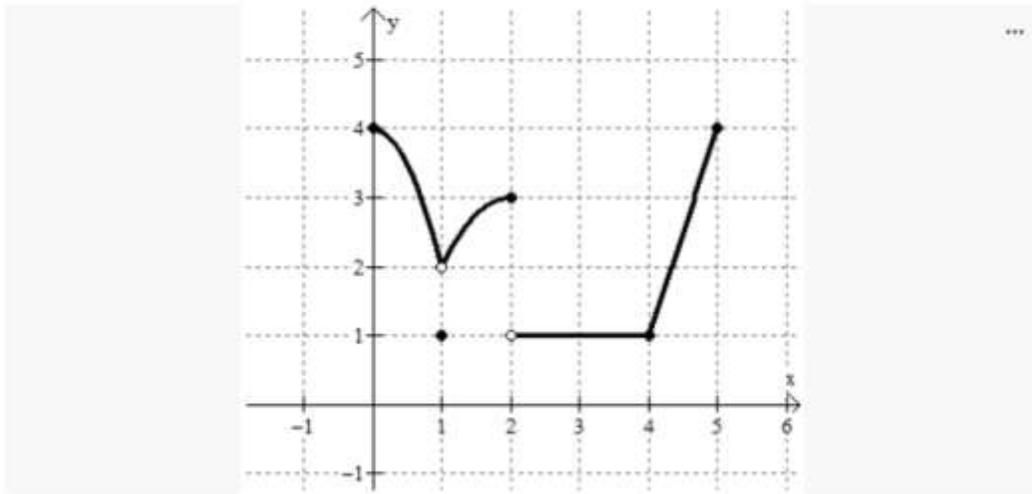
- (A) -1
- (B) 2
- (C) 1
- (D) No existe

Respuesta correcta

Pregunta 10

5 puntos ...

La figura adjunta corresponde a la gráfica de la función  $f(x)$ , ¿Cuál es el valor de  $f(2)$ ?



Elija al menos una respuesta correcta.

- A 3 Respuesta correcta
- B 1
- C 4
- D No existe

**Meta 2.2: Calcular los límites al infinito y límites infinitos, así como determinar su existencia o no existencia. Determinar la continuidad de una función de manera algebraica y gráfica, tanto en un punto como en un intervalo.**

Pregunta 19



¿Cuál es el valor de  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{-1}{(x-2)^2}$  ?

(A) No existe

Respuesta correcta

(B)  $\infty$

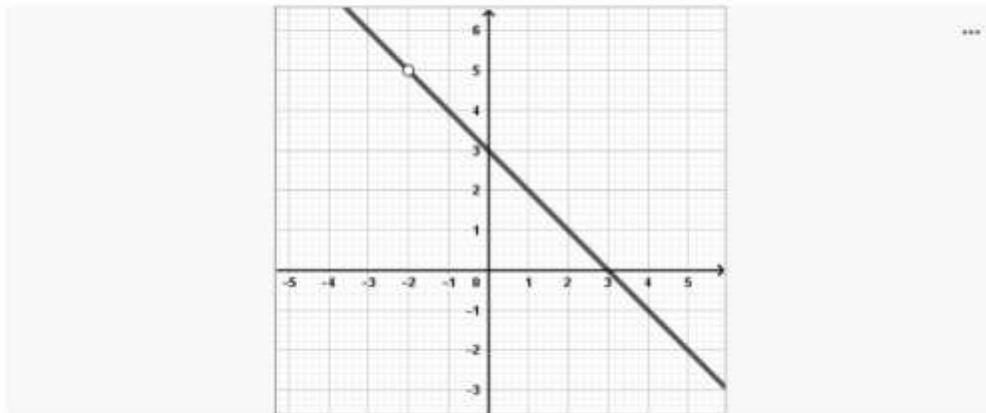
(C)  $-\infty$

(D) 0

Pregunta 28



Dada la gráfica de la función



¿Cuál es su representación algebraica?

(A)  $f(x) = \frac{-x^2 + x + 6}{x + 2}$

Respuesta correcta

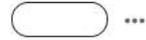
(B)  $f(x) = \frac{-x^2 - x + 6}{x + 2}$

(C)  $f(x) = -x + 3$

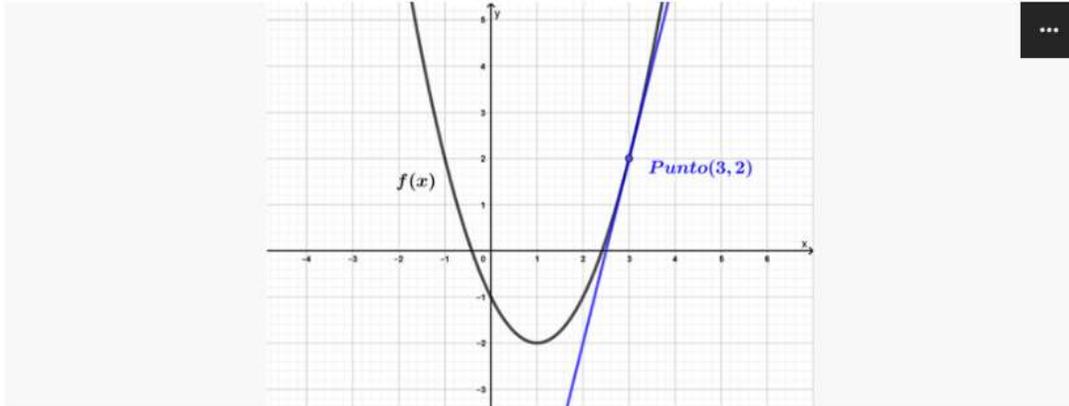
(D)  $f(x) = x + 3$

**Meta 2.3: Determinar la razón de cambio promedio de una función en un intervalo y la razón de cambio instantánea.**

Pregunta 3



Dada la gráfica de la función  $f(x)$ , ¿Cuál es el valor de la pendiente de la recta tangente en el punto  $(3, 2)$ ?



(A)  $m = 4$

Respuesta correcta

(B)  $m = -4$

(C)  $m = 2$

(D)  $m = -2$

Pregunta 24



Dada la función  $f(x) = -(x^2 - x - 6)$ , ¿Cuál es la ecuación  $Y$  de la recta normal a la recta tangente que pasa por el punto  $(3, 0)$ ?

(A)  $y = \frac{1}{5}x - \frac{3}{5}$

Respuesta correcta

(B)  $y = \frac{1}{5}x + \frac{3}{5}$

(C)  $y = -\frac{1}{5}x - \frac{3}{5}$

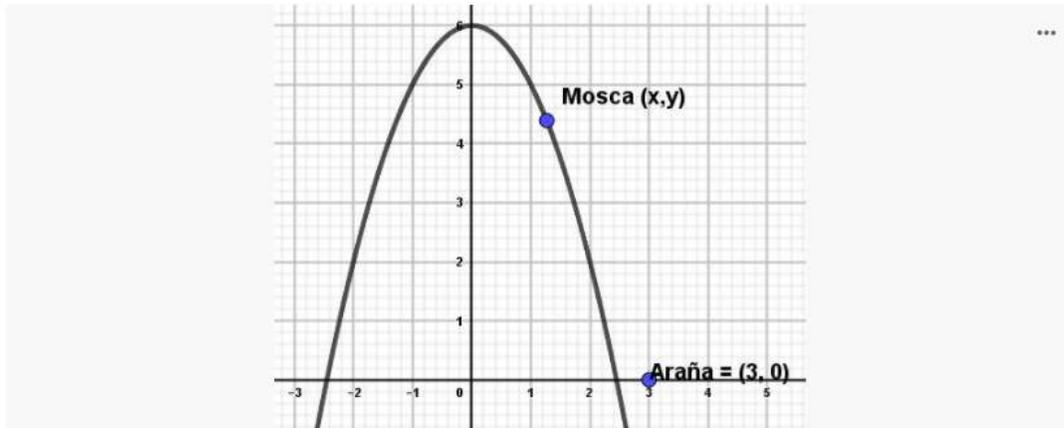
(D)  $y = -\frac{1}{5}x + \frac{3}{5}$

### Meta 3.1: Calcular la derivada de una función mediante su definición de manera gráfica y analítica.

#### Pregunta 21



Una mosca se arrastra de izquierda a derecha a lo largo de parte superior de la curva  $y = 6 - x^2$  (ver figura). Una araña espera en el punto  $(3, 0)$ . ¿Cuál es la distancia entre los dos insectos cuando se ven por primera vez?



(A) 4.72

Respuesta correcta

(B) 4.85

(C) 4.64

(D) 4.91

#### Pregunta 18

5 puntos

En el instante  $t = 0$  un saltador se lanza desde un trampolín situado a 48 pies de altura. Su posición viene dada por  $s(t) = -16t^2 + 16t + 48$  con medida  $s$  en pies y  $t$  en segundos. ¿Cuál es la velocidad del saltador en  $t = 1$ ?

Elija al menos una respuesta correcta.

(A) 16 pies por segundo

(B) -16 pies por segundo

Respuesta correcta

(C) 48 pies por segundo

(D) -48 pies por segundo

**Meta 3.2: Calcular la derivada de una función algebraica mediante los teoremas de derivación, además de obtener las derivadas de orden superior. Aplicar la regla de la cadena como método de derivación para funciones de mayor complejidad.**

Pregunta 35

...

Dada la función  $y = \sqrt{(x^2 - x)(x - 2)}$

¿Cuál es el valor de  $y'(x = 3)$ ?

A 2.25

Respuesta correcta

B Indeterminado

C 2.38

D 2.46

Pregunta 18

5 puntos ...

Dada la función  $f(x) = x^2 - x$ , ¿Cuál es la ecuación de la recta normal a la curva  $f(x)$  en el punto  $(1,0)$ ?

Elija al menos una respuesta correcta.

A  $y = -x + 1$

Respuesta correcta

B  $y = -x - 1$

C  $y = x + 1$

D  $y = x - 1$

**Meta 3.3: Aplicar los teoremas de derivación de funciones trascendentes elementales (trigonométricas, trigonométricas inversas, exponenciales y logarítmicas).**

Pregunta 8

4 puntos ...

Dada la función  $f(x) = \frac{1}{2}x^2 \cos 2x$ , ¿Cuál es su derivada en  $x = 1$ ?

Elija al menos una respuesta correcta.

A -1.33

Respuesta correcta

B 1

C 1.33

D -1

Pregunta 9

...

Dada la función  $f(x) = 2 \operatorname{sen} x$ , ¿Cuál es la ecuación de la recta tangente en el punto  $(\pi, 0)$ ?

A  $y = -2x + 2\pi$

Respuesta correcta

B  $y = -2x - 2\pi$

C  $y = 2x + 2\pi$

D  $y = 2x - 2\pi$

### Meta 3.4: Aplicar la derivación logarítmica y derivación implícita funciones complejas.

Pregunta 40



Dada la función  $f(x) = 2 \operatorname{sen}(x) e^{-x} \sqrt{x+3}$ , ¿Cuál es el valor de la derivada puntual en  $x = 2$  ?

(A) -0.75

(B) -0.29

*Respuesta correcta*

(C) -0.52

(D) -0.27

Pregunta 4

5 puntos ...

Dada la función  $y = (x - 3)^{x+1}$ , ¿Cuál es la derivada en  $x = 2$  ?

Elija al menos una respuesta correcta.

(A) 4

*Respuesta correcta*

(B) 2

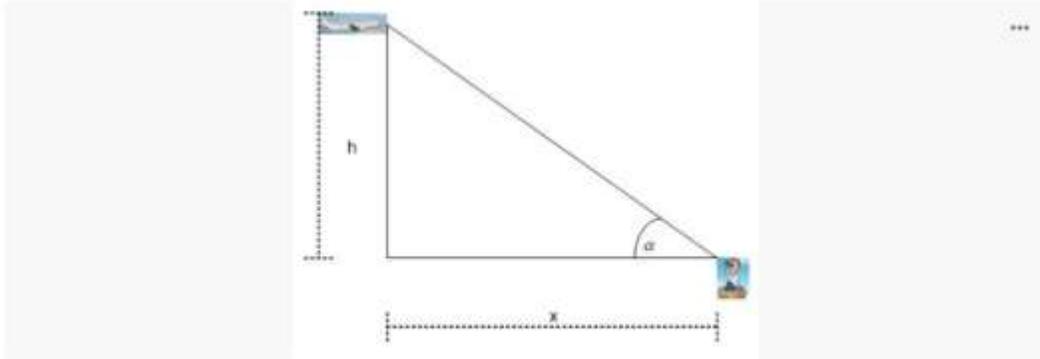
(C) 1

(D) 0

### Meta 4.1: Resolver problemas de tasas de variación relacionadas.

#### Pregunta 38

Un avión que vuela con rapidez constante a una altura de 10000 pies sobre una trayectoria recta que lo llevará directamente sobre un observador en tierra. En un instante dado, el observador nota que el ángulo de elevación del avión es de  $\frac{1}{3}\pi$  radianes y aumenta a una tasa de  $\frac{1}{30}$  radianes por segundo. ¿Cuál es la velocidad del avión?

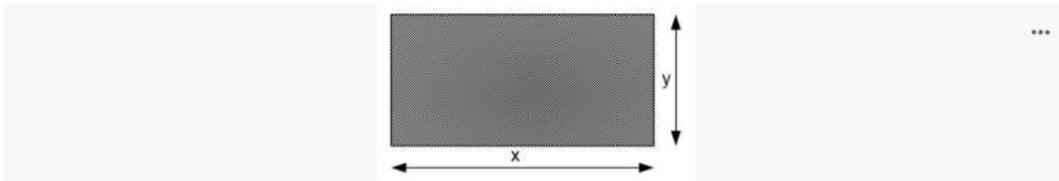


- (A) -222.2222 pies por segundo
- (B) -266.6667 pies por segundo
- (C) -333.3333 pies por segundo
- (D) -444.4444 pies por segundo

Respuesta correcta

#### Pregunta 47

La base de un rectángulo aumenta 5 centímetros por segundo mientras que su altura decrece a 4 centímetros por segundo (ver figura). ¿Con qué razón cambia su área cuando la base mide 20 centímetros y la altura 12 centímetros?



- (A) -12 centímetros cuadrados por segundo
- (B) 3 centímetros cuadrados por segundo
- (C) -20 centímetros cuadrados por segundo
- (D) 9 centímetros cuadrados por segundo

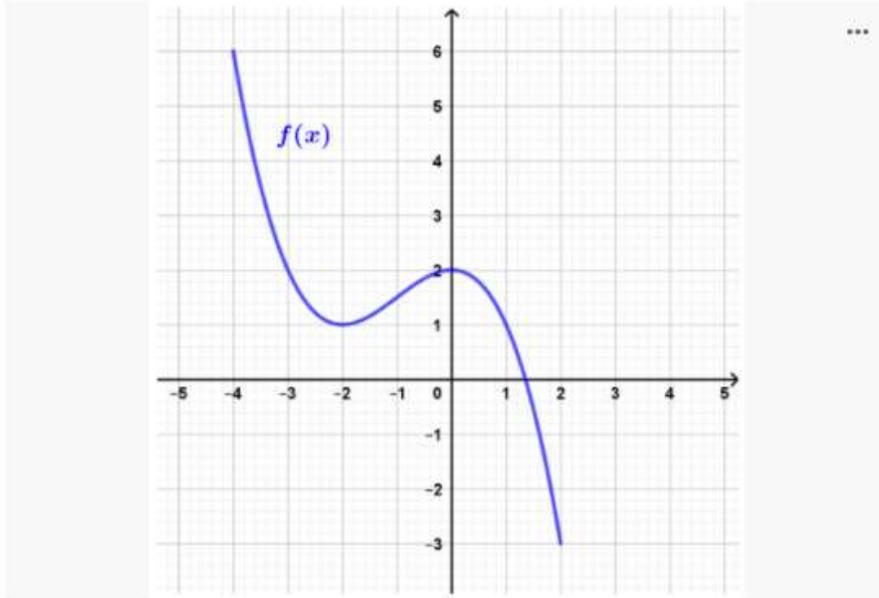
Respuesta correcta

**Meta 4.2: Resolver problemas de máximos y mínimos absolutos y relativos de manera gráfica y analítica.**

Pregunta 1

5 puntos ...

Dada la gráfica de la función definida en el intervalo cerrado  $[-4, 2]$ . ¿Cuál es la coordenada del máximo absoluto?



Elija al menos una respuesta correcta.

(A)  $(-4, 6)$

Respuesta correcta

(B)  $(0, 2)$

(C)  $(-2, 1)$

(D)  $(2, -3)$

Pregunta 24

5 puntos ...

La función  $y = -x^2 + 6x - 7$  tiene un máximo relativo en el intervalo  $[2, 4]$

Verdadero

Respuesta correcta

Falso

**Meta 4.3: Resolver problemas de crecimiento y decrecimiento de una función, concavidad y puntos de inflexión por medio del criterio de la primera y segunda derivada.**

Pregunta 2

5 puntos

...

Dada la función  $Y = \frac{1}{3}x^3 + \frac{1}{2}x^2 - 2x - 1$ . ¿Cuál es la coordenada del mínimo relativo?

Elija al menos una respuesta correcta.

(A)  $\left(1, \frac{13}{6}\right)$

Respuesta correcta

(B)  $\left(1, -\frac{13}{6}\right)$

(C)  $\left(-1, \frac{13}{6}\right)$

(D)  $\left(-1, -\frac{13}{6}\right)$

Pregunta 38

...

Dada la función  $f(x) = \frac{1}{24}x^4 + \frac{1}{18}x^3 - \frac{1}{3}x^2 - \frac{2}{3}x$ . ¿Cuál es el intervalo en dónde la función es cóncava hacia arriba?

(A)  $(-\infty, -1.5352)$

Respuesta correcta

(B)  $(-1.5352, 0.8685)$

(C)  $(-\infty, 0.8685)$

(D)  $(1.5352, \infty)$

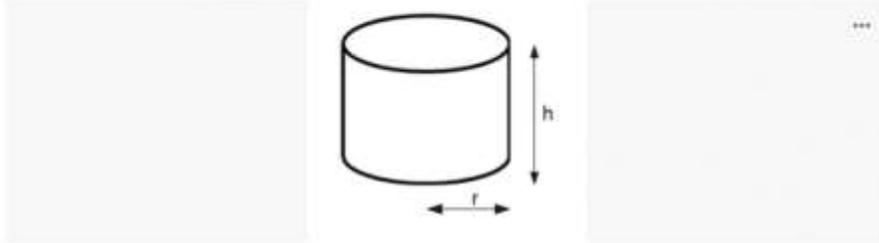
(E)  $(-0.8685, \infty)$

## Meta 4.4 Resolver problemas de optimización a partir de situaciones prácticas.

### Pregunta 14

5 puntos ...

Hay que diseñar un cilindro circular recto que ha de contener 40 pulgadas cúbicas de refresco y usar la mínima cantidad posible de material para su construcción. ¿Cuál es el área mínima de material requerido?



Elija al menos una respuesta correcta.

A 64,75 pulgadas cuadradas

Respuesta correcta

B 64,57 pulgadas cuadradas

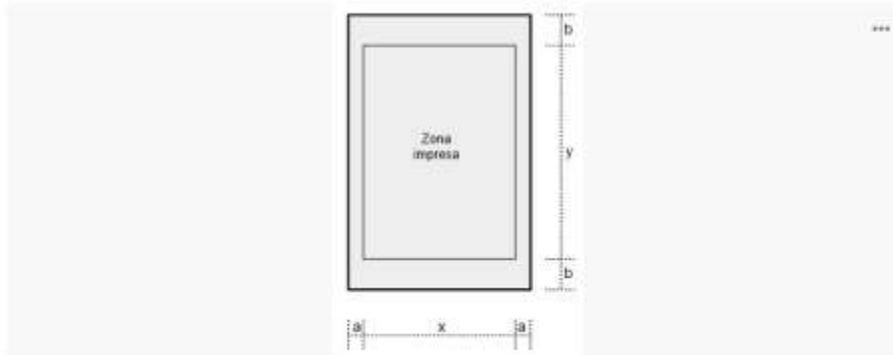
C 64,29 pulgadas cuadradas

D 64,82 pulgadas cuadradas

### Pregunta 3

5 puntos ...

Una página ha de contener 600 centímetros cuadrados de zona impresa. Los márgenes superior e inferior han de ser de 2 centímetros y los laterales de 1 centímetro. ¿Cuál es el valor de la mínima cantidad de papel requerido?



Elija al menos una respuesta correcta.

A 746,56 centímetros cuadrados

Respuesta correcta

B 752,14 centímetros cuadrados

C 740,98 centímetros cuadrados

D 735,40 centímetros cuadrados