

[MVFM01] Controles

Índice

1 Control 01	2
DESABASTECIMIENTO (Total: 30 puntos)	2
Hipermercado	2
1.1 Modelos predictivos	2
1.2 Análisis de Modelos predictivos	3
2 Control 02	4
EXPERIMENTOS CON BACTERIAS (Total: 50 puntos)	4
2.1 Experimento (S_1): Ambiente ideal	4
2.2 Experimento (S_2): Baja temperatura	5
2.3 Análisis entre experimentos	5
3 Control 03	6
Chichén Itzá (Total: 25 puntos)	6
4 Control 04	7
4.1 La Plaza (Total: 25 puntos)	7

1 Control 01

DESABASTECIMIENTO (Total: 30 puntos)

En un hipermercado existen productos que tienen más demanda que otros, por ejemplo, los artículos de línea blanca presentan menos demanda que los artículos de limpieza y aseo, por lo que deben asegurar una cantidad de stock para ofrecer. El desabastecimiento se puede abordar usando los modelos predictivos analizados previamente.

Indicaciones:

- Los números mayor a mil ingréselos sin punto separador de miles. Ejemplo: 34600
- Los números decimales colóquelos con punto decimal ó coma, y redondear a 2 decimales.

Ejemplos: 23.536 a 23.54 ó 34,673 a 34,67

Hipermercado

El encargado de bodega de la multinacional MegaSúper lleva un inventario de los artículos de línea blanca que están disponible para ofrecer a los usuarios, de tal manera de hacer los respectivos pedidos y así mantener el stock en tienda.

Algunos de los datos registrados en los últimos meses se muestran a continuación:

Días	Disponibilidad de Productos (Stock)
5	3200
11	2200
17	2000
25	700
29	500

1.1 Modelos predictivos

Los datos observados permiten utilizar diversos modelos que permiten predecir (o estimar) la disponibilidad de productos.

La expresión algebraica debe ingresarse como en el siguiente ejemplo:

$23.32x+5.67$ ó $3.1x^2+4.4x+1.2$ ó $3.2x^3+1.5x^2-4.4x+12$

a) En el caso de utilizar el ajuste polinómico de grado 1, responda: ¿Cuál es la expresión algebraica de dicho modelo? Puntaje: 6 puntos

Respuesta: El mejor modelo polinómico de grado 1 que representa los datos es

$$f(x) = -112.19x + 3672.11$$

b) En el caso de utilizar el ajuste polinómico de grado 3, responda: ¿Cuál es la expresión algebraica de dicho modelo? Puntaje: 6 puntos

Respuesta: El mejor modelo polinómico de grado 3 que representa los datos es

$$g(x) = -0.07x^3 + 3.82x^2 - 173.03x + 3927.65$$

1.2 Análisis de Modelos predictivos

c) Considerando un ajuste polinómico de grado 2, ¿En qué día se estaría produciendo el desabastecimiento del producto en la multinacional? (Entendemos por desabastecimiento cero producto) Puntaje: 8 puntos

Respuesta: El desabastecimiento del producto en el hipermercado se produce a los **33** días.

d) ¿Cuál de los tres modelos tiene mayor Stock a los 13 días? (4 puntos); ¿A cuántos productos corresponde este Stock? Puntaje: 10 puntos

Respuesta: El modelo que predice un mayor Stock es el modelo de **Grado 1**, con una disponibilidad de **2213** productos.

2 Control 02

EXPERIMENTOS CON BACTERIAS (Total: 50 puntos)

Los científicos han encontrado distintos modelos matemáticos que permiten representar el ciclo de reproducción de algunas bacterias, para una en particular se ha demostrado que cambia según las condiciones ambientales, así las bacterias se multiplican rápidamente en ambientes donde las temperaturas son mayores a los 15°C, en cambio con temperaturas por debajo de 5° C se retrasa su multiplicación.

Indicaciones:

- Los números mayor a mil ingréselos sin punto separador de miles. Ejemplo: 34600
- Los números decimales colóquelos con punto decimal ó coma, y redondear a 2 decimales.

Ejemplos: 23.536 a 23.54 ó 34,673 a 34,67

2.1 Experimento (S_1) : Ambiente ideal

En un primer ensayo se generó un medio de cultivo para bacterias donde se mantuvo la temperatura ideal para su ciclo de reproducción. Esto permitió predecir con precisión la cantidad de bacterias después de haber pasado por el proceso de división, a través de un modelo exponencial definido de la siguiente manera:

$$S_1(x) = 2 \cdot e^{0.7 \cdot x} + 1 \quad (1)$$

Donde

- x : las horas transcurridas desde el inicio del experimento
- S_1 : la cantidad de bacterias en ese instante.

a) ¿Cuál fue la cantidad inicial de bacterias del experimento? Puntaje: 5 puntos

Respuesta: La cantidad inicial de bacterias es 3.

b) ¿Cuántas bacterias, aproximadamente, habrá a las 10 horas? Puntaje: 6 puntos

Respuesta: Habrán 2194 bacterias.

c) ¿Cuántas horas deben transcurrir para que se registren 50600 bacterias? Puntaje: 8 puntos

Respuesta: Deben transcurrir 14.48 horas.

2.2 Experimento (S_2): Baja temperatura

Este segundo ensayo se realizó en un ambiente donde las temperaturas disminuyeron progresivamente hasta llegar a un aparente estancamiento del ciclo de reproducción de las bacterias. Lo anterior, logró modelar logarítmicamente la división de bacterias mediante la expresión:

$$S_2(x) = 106 \cdot \log_{10}(0.2 \cdot x) + 85 \quad (2)$$

Donde

- x : tiempo en horas transcurridas desde el inicio del experimento
- S_2 : la cantidad de bacterias en ese instante.

d) ¿Cuántas bacterias, aproximadamente, habrá a las 10 horas? Puntaje: 6 puntos

Respuesta: Habrán **117** bacterias.

e) ¿Cuántas horas deben transcurrir para que se registren 393 bacterias? Puntaje: 8 puntos

Respuesta: Deben transcurrir **4023.74** horas.

2.3 Análisis entre experimentos

Los científicos quisieron contrastar los resultados obtenidos en ambos experimentos y para ello se plantearon las siguientes preguntas:

f) ¿Existe algún instante aproximado en que en ambos experimentos hayan tenido la misma población de bacterias? (4 puntos, 2 cada uno); ¿Cuántas bacterias, aproximadamente, hay en ese instante? Puntaje: 10 puntos

Respuesta: Los experimentos han tenido en dos momentos igual población de bacterias:

- Primer Momento: A las **0.87** horas, con **4.69** bacterias.
- Segundo Momento: A las **5.40** horas, con **88.53** bacterias.

g) A las 17 horas después de haber comenzado los experimentos, ¿Cuál es la diferencia de población de bacterias entre ambos modelos? Puntaje: 7 puntos

Respuesta: La diferencia es de **294393** bacterias.

3 Control 03

Chichén Itzá (Total: 25 puntos)

Un grupo de amigos ha viajado a México y visitan Chichén Itzá. Una vez estando allá, Claudia se encuentra observando la pirámide de Kukulcán la cual tiene una altura total de 34 metros y en un punto tal que el ángulo de elevación desde el piso es de 39.5° .

Indicaciones:

1. Redondea los decimales solamente al final de los cálculos, cuando hayas determinado el resultado definitivo, nunca en los cálculos intermedios.
2. Los números decimales deben ingresarse con punto y 2 cifras decimales. Ejemplo: 2.34
3. Los números mayores o iguales a mil deben ingresarse sin separador de miles (sin punto ni coma). Ejemplo: 34500

a) ¿A qué distancia de la cima de la pirámide se encuentra Claudia? (5 puntos)

Respuesta: La distancia de la cima de la pirámide a Claudia es de **53.45** metros.

b) ¿A qué distancia de la base de la pirámide se encuentra Claudia? (5 puntos)

Respuesta: La distancia de la base de la pirámide a Claudia es de **41.25** metros.

c) Felipe, unos metros más cerca que Claudia de la pirámide, observa también la cima de esta con un ángulo de elevación desde el piso de $73,8^\circ$. ¿Cuál es la distancia a la que se encuentran ambos amigos entre sí? (5 puntos)

Respuesta: La distancia entre ambos amigos es de **31.37** metros

d) Luis, un tercer amigo, se ubica atrás de Claudia por el mismo lado de la pirámide y se agacha para tomar una fotografía desde el suelo. Al observar la cima de la pirámide queda a una distancia de 49 metros de la cima. ¿Cuál es el ángulo de elevación que se forma en ese momento? (5 puntos)

Respuesta: El ángulo de elevación es de grados **43.94°** sexagesimales

e) Desde otra ubicación, Felipe vuelve a mirar la cima. Teniendo en cuenta que Felipe mide 1.6 metros y el ángulo de elevación a nivel de la cabeza es de $65,3^\circ$, ¿a qué distancia de la cima de la pirámide se encuentra Felipe? (5 puntos)

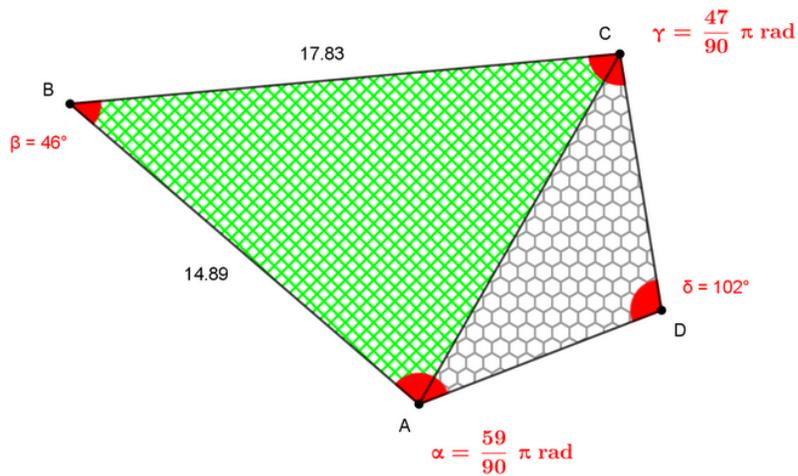
Respuesta: La distancia de la cima de la pirámide a la cabeza de Felipe es de **35.66** metros.

4 Control 04

4.1 La Plaza (Total: 25 puntos)

Se desea remodelar el sector de área verde de una cierta plaza. La remodelación considera la instalación de pasto (sector verde) e instalación de palmeras de caucho (sector gris). Se han tomado las medidas de dos lados del terreno en metros y se conocen los ángulos interiores del cuadrilátero, algunos medidos en grados sexagesimales y otros medidos en radianes.

El bosquejo de la situación se muestra a continuación:



INDICACIONES:

- Si Ingresas valores decimales, redondear con 2 cifras y con punto decimal.
Ejemplo: 23.456 \rightarrow 23.46 ó 37.324 \rightarrow 37.32
- Para ingresar ángulos en radianes, sólo debe ingresar las fracciones simplificadas a la mínima expresión (irreducibles), sin el símbolo de π como se muestra a continuación.
Ejemplo: Para el ángulo $\frac{5}{13} \pi \text{ rad}$, sólo ingrese la fracción 5/13
- Para ingresar los ángulos en grados sexagesimales, no ingrese el símbolo "°".
Ejemplo: Si debe ingresar 45° , sólo ingrese el número 45

De acuerdo a la información entregada, determine:

a) ¿Cuál es la medida del ángulo α en grados sexagesimales? (5 puntos)

Respuesta: La medida del ángulo α es 118 grados

b) ¿Cuál es la medida del ángulo β en radianes? (5 puntos)

Respuesta: La medida del ángulo β es $23/90 \pi$ rad

c) ¿Cuál es la medida del ángulo γ en grados sexagesimales? (5 puntos)

Respuesta: La medida del ángulo γ es 94 grados

d) ¿Cuál es la medida del ángulo δ en radianes? (5 puntos)

Respuesta: La medida del ángulo δ es $17/30 \pi$ rad

e) ¿Cuánto mide la longitud del segmento \overline{AC} ? (5 puntos)

Respuesta: La longitud del segmento \overline{AC} mide 13.07 m