

Guía de Estudio, Licenciatura en Ciencias Genómicas

Esta guía contiene los ejemplos de preguntas, tipos y temas de las áreas de Química, Biología y Matemáticas, que se incluirán en el examen.

En el examen se proporcionarán una tabla periódica y otra con el código genético.

QUÍMICA

I. CONCEPTOS FUNDAMENTALES DE LA QUÍMICA

Estructura atómica, tabla periódica y enlaces químicos.

Ejemplos:

1. ¿Cuál es la composición atómica del elemento con N° Atómico 42 y 96 UMA?

Protones Electrones Neutrones

a)	21	21	75
b)	42	54	42
c)	54	42	42
d)	42	42	54
e)	42	32	22

2. ¿Principalmente, qué determina la masa de un átomo?

- a) El número de protones
- b) La suma del número de protones y electrones
- c) La suma del número de protones y neutrones
- d) El número de electrones
- e) El número de neutrones

3. El I^{131} es uno de los isótopos del Yodo ¿Cuál de las siguientes corresponde a su estructura atómica?

	p^+	e^-	N
a)	53	78	78
b)	53	53	78
c)	53	53	25
d)	78	53	53
e)	53	53	131

4. Todos los isótopos de un elemento tienen:

- a) La misma masa atómica
- b) El mismo número de neutrones y de electrones
- c) El mismo número de protones y de electrones
- d) El mismo número de neutrones y de protones
- e) El mismo número de protones, de neutrones y de electrones

5. ¿Cuál es la configuración electrónica del Hierro (Fe)

- a) $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^8$
- b) $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 4p^6$
- c) $1s^2, 1p^6, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4d^2$
- d) $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^6$
- e) $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^2, 4s^2, 3d^{10}$

6. ¿Cuál de las siguientes corresponde a la configuración electrónica del Bromo (Br)?
- a) $1s^2, 2s^2, 2p^8, 3s^2, 3p^8, 3d^{10}, 4s^2, 4p^1$
 - b) $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^{10}, 3f^7$
 - c) $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^{10}, 4s^2, 4p^5$
 - d) $1s^2, 2s^2, 2p^{10}, 3s^2, 3p^{10}, 3d^9$
 - e) $1s^2, 2s^2, 2p^8, 3s^2, 3p^8, 3d^{10}, 3f^8$
7. ¿Cuál es el número máximo de electrones que pueden existir en el nivel energético 4?
- a) 16
 - b) 18
 - c) 36
 - d) 38
 - e) 32
8. ¿Cuál es la configuración electrónica del último nivel, para la familia de elementos que al ionizarse forman aniones divalentes?
- a) s^2, p^4
 - b) s^2, p^3
 - c) s^2, p^2
 - d) s^2, p^5
 - e) s^2, p^6
9. ¿Cómo se llaman los elementos cuya configuración electrónica contiene la del gas noble anterior y termina en s^2, p^5 ?
- a) Metales alcalinos
 - b) Metales alcalinotérreos
 - c) Halógenos
 - d) Gases nobles
 - e) Metales pesados
10. ¿Cómo se le llama a la familia de elementos cuya configuración electrónica contiene la del gas noble anterior y termina en s^2, p^6 ?
- a) Metales alcalinos
 - b) Metales alcalinotérreos
 - c) Metales de transición
 - d) Gases nobles
 - e) Halógenos
11. ¿Cómo se les llama a los elementos cuya configuración electrónica contiene la del gas noble anterior y termina en s^2 ?
- a) Metales alcalinos
 - b) Metales alcalinotérreos
 - c) Halógenos
 - d) Metales de transición
 - e) No metales
12. ¿Qué enlace covalente resulta en un aumento en la probabilidad de la densidad electrónica a lo largo del eje que conecta los núcleos de los átomos enlazados?
- a) Tipo sigma (σ)
 - b) Tipo Pi (π)
 - c) Iónico
 - d) Metálico ($^\circ$)
 - e) De Van der Waals

13. ¿Cuántos enlaces y de qué tipo se encuentran en el Acetato de Sodio ($\text{CH}_3\text{-COO}\cdot\text{Na}$)?
- $6\sigma + 1\pi + 1$ Iónico
 - $7\sigma + 1$ Iónico
 - $5\sigma + 2\pi + 1$ Iónico
 - $4\sigma + 3\pi + 1$ Iónico
 - $6\sigma + 2$ Iónicos
14. Si las electronegatividades de H, C, O y Cl son respectivamente: 2.1, 2.55, 3.44 y 3.16 ¿Cuál de las siguientes moléculas contiene los enlaces covalentes más puros?
- H_2O
 - CCl_4
 - H_2CO_3
 - O_2
 - CO_2
15. ¿Cuál, de las siguientes moléculas o iones, contiene al menos un enlace Pi?
- El metano
 - El ión cloruro
 - El ión amonio
 - El metanol
 - El ión carbonato
16. Tipo de enlace covalente de una molécula con cargas parciales positivas y negativas como resultado de la distribución desigual de los electrones compartidos en el enlace.
- Coordinado
 - Metálico
 - Iónico
 - Polar
 - De Van der Waals
17. ¿En cuál, de las siguientes moléculas podemos encontrar al menos dos átomos en un estado de hibridación SP_2 formando un enlace π ?
- En el pentano
 - En el propino
 - En el ciclopropano
 - En el butanol
 - En el 1-buteno
18. ¿Cuál es el número de enlaces Sigma (σ) y de enlaces Pi (π) en el compuesto 1-3octadieno, 5ona, 7ino?
- 12 σ , 9 π
 - 18 σ , 3 π
 - 14 σ , 7 π
 - 17 σ , 4 π
 - 16 σ , 5 π

II. ESTADOS DE LA MATERIA, ESTRUCTURA Y PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS DEL AGUA, pH

Entender la relación entre la energía y los estados físicos de la materia; la estructura molecular del agua su carácter polar, su constante de ionización y los puentes de hidrógeno; la definición y escala de pH, el pK, K_i , K_w y pOH.

Ejemplos:

1. A una mol de un líquido se le suministra energía de forma constante registrando la variación en su temperatura ¿Cuál será el comportamiento de la temperatura cuando el líquido alcance el punto de ebullición?
 - a) Continúa ascendiendo con la misma pendiente
 - b) Continúa ascendiendo con una mayor pendiente
 - c) Permanece sin cambio
 - d) Disminuye ligeramente
 - e) Disminuye con una pendiente inversa a la que tenía antes de alcanzar el punto de ebullición
2. La sublimación del Yodo (I) presenta las siguientes características termodinámicas
 - a) Entalpía negativa, Entropía negativa
 - b) Entalpía positiva, Entropía positiva
 - c) Entalpía negativa, Entropía positiva
 - d) Entalpía positiva, Entropía negativa
 - e) Entalpía cero, Entropía cero
3. El agua es una molécula sencilla, sin embargo tiene un punto de ebullición muy elevado, esto se debe a:
 - a) Los puentes de hidrógeno entre sus moléculas
 - b) Su constante de ionización
 - c) Sus enlaces iónicos
 - d) Sus enlaces no polares
 - e) Su estructura tetraédrica
4. El agua se ioniza de acuerdo a la reacción: $\text{H}_2\text{O}_{(l)} \leftrightarrow \text{H}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$, la constante de ionización (K_w) está definida por $K_w = [\text{H}^+][\text{OH}^-]$. A 25°C , $K_w = 1 \times 10^{-14}$ ¿Cuál es la concentración de OH^- del agua a 25°C ?
 - a) $1 \times 10^{-1} \text{ mol/litro}$
 - b) $1 \times 10^{-2} \text{ mol/litro}$
 - c) $1 \times 10^{-7} \text{ mol/litro}$
 - d) $1 \times 10^{-14} \text{ mol/litro}$
 - e) $1 \times 10^{-28} \text{ mol/litro}$

III. DISOLUCIONES, EL CONCEPTO DE MOL, EQUILIBRIO QUÍMICO Y TERMODINÁMICA.

Disoluciones porcentuales, densidad, molaridad y normalidad; Constantes de equilibrio químico, cálculo de concentraciones de sustratos y productos; Energía en los sistemas químicos y las leyes de la termodinámica.

Ejemplos:

1. El ácido sulfúrico (H_2SO_4) tiene una densidad de 1.3 g/ml , si queremos preparar un litro de solución 0.5 molar ¿Qué volumen deberemos tomar del ácido y aforarlo a un litro con agua?
 - a) 37.69 ml
 - b) 75.38 ml
 - c) 150.76 ml
 - d) 98 ml
 - e) 49 ml

2. En la reacción en equilibrio $2\text{NO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \leftrightarrow \text{N}_2\text{O}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + 351 \text{ kJ}$. Si la aumentamos la presión sobre el sistema ¿Qué de lo siguiente ocurre?

- a) La concentración del $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ aumenta
- b) La concentración de los reactivos aumenta
- c) La velocidad de la reacción disminuye
- d) La temperatura del sistema disminuye
- e) La constante de equilibrio disminuye

3. En la reacción de disociación $\text{N}_2\text{O}_{4(\text{g})} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{2(\text{g})}$ se alcanza el equilibrio a 300°K , diga ¿Cuál de las siguientes define la expresión de equilibrio? con K_c como la constante de equilibrio.

- a) $K_c = \frac{[\text{NO}_2]^2}{[\text{N}_2\text{O}_4]}$
- b) $K_c = \frac{2[\text{NO}_2]}{[\text{N}_2\text{O}_4]}$
- c) $K_c = \frac{[\text{NO}_2]^{-2}}{[\text{N}_2\text{O}_4]}$
- d) $K_c = \frac{[\text{NO}_2]}{2[\text{N}_2\text{O}_4]}$
- e) $K_c = \frac{[\text{N}_2\text{O}_4]}{[\text{NO}_2]^2}$

4. Para la reacción $\text{N}_2\text{O}_{4(\text{g})} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{2(\text{g})}$, calcule el valor de K_c si las concentraciones, en el equilibrio, de N_2O_4 y NO_2 son respectivamente 0.0877 moles por litro y 0.0246 moles por litro.

- a) $K_c = 6.9 \times 10^{-3}$
- b) $K_c = 2.8 \times 10^{-1}$
- c) $K_c = 5.6 \times 10^{-1}$
- d) $K_c = 1.4 \times 10^{-1}$
- e) $K_c = 3.199$

5. A temperatura constante, el cambio de estado de cualquier sustancia de líquido a gas siempre incluye a ¿Cuál o cuáles de las siguientes condiciones?

1. Un ΔH igual a cero; 2. Un ΔS positivo; 3. Un ΔH positivo

- a) Solo 1
- b) Solo 2
- c) Solo 3
- d) Solo 1 y 2
- e) Solo 2 y 3

6. Propiedad que sirve para medir el calor absorbido o liberado por una reacción química a presión constante.

- a) Energía libre de Gibbs
- b) Calorías
- c) Entalpía
- d) Entropía
- e) Calor específico

IV. QUÍMICA ORGÁNICA

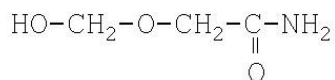
Estructura y propiedades químicas del carbono y los grupos funcionales de: Alcanos, Alquenos, Alquinos, Alcoholes, Aldehídos, Cetonas, Ácidos, Éteres, Ésteres, Anhídridos, Aminas, Tioles etc. Ejemplos:

1. ¿Qué tipo de hibridación electrónica presentan los átomos de Carbono en: 1. Etano $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_3$ y en 2. Etino $\text{HC}\equiv\text{CH}$?
 - a) $1=\text{sp}^3$, $2=\text{sp}$
 - b) $1=\text{sp}^2$, $2=\text{sp}$
 - c) $1=\text{sp}$, $2=\text{sp}^3$
 - d) $1=\text{sp}$, $2=\text{sp}$
 - e) $1=\text{sp}^2$, $2=\text{sp}^3$
2. ¿Cuántos enlaces Carbono-Carbono del tipo σ y cuantos del tipo π existen en la molécula del 1,3-hexadieno5-ino?
 - a) 2σ y 7π
 - b) 10σ y 8π
 - c) 5σ y 4π
 - d) 4σ y 7π
 - e) 0σ y 9π
3. El enlace Carbono-Carbono del Etano tiene una distancia de 1.54 \AA , en tanto que en el Eteno la distancia es de 1.34 \AA ¿Cómo son, más precisamente descritos, en el Benceno?
 - a) 3 de 1.34 \AA y 3 de 1.54 \AA
 - b) 6 de 1.34 \AA
 - c) 6 de 1.54 \AA
 - d) 3 $>$ de 1.54 \AA y 3 $<$ de 1.34 \AA
 - e) 6 $>$ de 1.34 \AA y $<$ de 1.54 \AA
4. ¿Qué grupo funcional es común para aldehídos, cetonas y azúcares?
 - a) Carboxilo
 - b) Eter
 - c) Carbonilo
 - d) Alcohol
 - e) Aldol
5. La oxidación total de un alcohol primario produce:
 - a) Un aldehído
 - b) Una cetona
 - c) Un Ácido
 - d) Un éster
 - e) Un anhídrido
6. Al combinarse un Ácido orgánico con una Amina se forma una Amida liberándose agua ¿Cuáles son las hibridaciones electrónicas que presentan el Carbono y el Nitrógeno de la Amida?
 - a) $\text{C}=\text{sp}$, $\text{N}=\text{sp}$
 - b) $\text{C}=\text{sp}^2$, $\text{N}=\text{sp}^2$
 - c) $\text{C}=\text{sp}^2$, $\text{N}=\text{sp}$
 - d) $\text{C}=\text{sp}$, $\text{N}=\text{sp}^2$
 - e) $\text{C}=\text{sp}^2$, $\text{N}=\text{sp}^3$

7. ¿Qué grupo funcional forma un enlace peptídico?

- a) Un Ester
- b) Un Anhídrido
- c) Un Glicósido
- d) Una Amina secundaria
- e) Una Amida

8. ¿Qué grupos funcionales se encuentran presentes en la siguiente molécula?



- a) Hidroxilo, eter, amida
- b) Hidroxilo, eter, carbonilo, emina
- c) Amina, carboxilo, eter, hidroxilo
- d) Eter, hidroxilo, carbonilo, imina
- e) Amida, ester, hidroxilo

9. ¿Qué compuesto al reducirlo produce un alcohol primario y al oxidarlo un ácido orgánico?

- a) Un alcano
- b) Un anhídrido
- c) Una cetona
- d) Un aldehído
- e) Un alqueno

10. ¿Qué compuesto, al ser hidratado en un medio ácido, produce un alcohol?

- a) Un alcano
- b) Un alqueno
- c) Un aldehído
- d) Un ácido
- e) Una cetona

11. ¿Cuál de las siguientes es una amina terciaria?

- a) La 1-Propilamina
- b) La 2-Propilamina
- c) La Metil, etil amina
- d) La Trietilamina
- e) La 2-Metil, 2-propilamina

12. ¿Cuál de las siguientes moléculas presenta resonancia?

- a) Una hexosa
- b) El ciclohexano
- c) El etileno o eteno
- d) El acetileno o etino
- e) El 1,3,5-ciclohexatrieno

13. ¿Qué tipo de compuesto es la glucosa presente en la sacarosa?

- a) Una aldo-L-Piranososa
- b) Una ceto-L-Piranososa
- c) Una aldo-D-Piranososa
- d) Una ceto-D-Piranososa
- e) Una aldo-D-Furanosa

V. ESTRUCTURA Y PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS DE LAS BIOMOLÉCULAS

1. Azúcar presente en UTP:
 - a) Ribosa
 - b) Glucosa
 - c) Desoxirribosa
 - d) Galactosa
 - e) Uracilo
2. Familia de moléculas orgánicas sin nitrógeno que son la fuente principal de energía y esqueletos de carbono, para la mayoría de los seres vivos
 - a) Hidrocarburos
 - b) Ácidos tricarboxílicos
 - c) D-aminoácidos
 - d) D-carbohidratos
 - e) Vitaminas
3. ¿Cuál de los siguientes polímeros o moléculas, no es o no contiene nucleótidos?
 - a) El DNA
 - b) El ATP
 - c) El RNA ribosomal
 - d) El NAD
 - e) La Adenina
4. Es un ejemplo de un disacárido
 - a) La fructosa
 - b) La lactosa
 - c) La ribosa
 - d) La glucosa
 - e) La galactosamina
5. Polisacárido presente en hongos e insectos, compuesto por unidades de N-acetilglucosamina unidas entre sí por enlaces β -1,4
 - a) Celulosa
 - b) Quitina
 - c) Glucógeno
 - d) Almidón
 - e) Lignina
6. ¿Cuál es el combustible de la cadena de transporte de electrones que acoplado a la fosforilación oxidativa genera en promedio tres ATPs?
 - a) El $\text{FADH}+\text{H}^+$
 - b) La Acetil Coenzima A
 - c) La Fosfatidil colina
 - d) El $\text{NADH}+\text{H}^+$
 - e) El ión amonio (NH_4^+)

BIOLOGÍA

I. ESTRUCTURA, REPRODUCCIÓN Y DIVISIÓN CELULAR

Reproducción sexual y vegetativa; Estructuras celulares de procariontes y eucariontes; esporulación, gemación, fisión binaria, mitosis y meiosis.

Ejemplos:

1. ¿Diga en cuál de los siguientes grupos podemos incluir a los organismos autótrofos, fotosintéticos, motiles, con pared celular de celulosa, y organelos?

- a) Cianobacterias
- b) Arqueas
- c) Algas
- d) Hongos
- e) Plantas

2. Sistema de membranas con ribosomas que participan en la traducción de proteínas.

- a) Cloroplasto
- b) Membrana citoplásmica
- c) Mitocondria
- d) Nucléolo
- e) Retículo Endoplásmico Rugoso

3. Las células I y II presentan las siguientes características

	Célula I	Célula II
Pared celular	Presente	Presente
Ribosomas	Presente	Presente
Núcleo	Ausente	Presente
Fotosíntesis	Presente	Ausente
Respiración	Presente	Presente

¿Cuál de las siguientes conclusiones es apoyada por estas observaciones?

- a) La organización de la célula I es más compleja que la de la célula II
- b) La célula I es una cianobacteria
- c) No hay un ancestro común para las células I y II
- d) La célula II no tiene membranas intracelulares
- e) La célula II es un protozooario

4. Organelo presente en las células de algunos organismos eucariontes, delimitado por una doble membrana, en el Estroma, donde se realiza el ciclo de Calvin, se encuentran pilas de Tilacoides (Granum) donde se lleva a cabo la síntesis de carbohidratos dependiente de luz.

- a) Cloroplasto
- b) Aparato de Golgi
- c) Mitocondria
- d) Nucleolo
- e) Retículo Endoplásmico Rugoso

5. ¿Cuándo ocurre la citocinesis?

- a) Inmediatamente antes de la profase
- b) Entre metafase y anafase
- c) Durante la anafase
- d) Durante la telofase
- e) Inmediatamente después de la telofase

6. En la reproducción mitótica el DNA se replica durante:
 - a) La etapa S de la profase
 - b) La etapa S de la metafase
 - c) La etapa S de la anafase
 - d) La etapa S de la telofase
 - e) La etapa S de la interfase
7. En la reproducción meiótica el DNA se replica durante
 - a) La interfase que precede la primera división meiótica
 - b) La profase de la primera división meiótica
 - c) La metafase de la primera división meiótica
 - d) Entre la primera y la segunda divisiones meióticas
 - e) En la profase de la segunda división meiótica
8. ¿Cuál, de los siguientes mecanismos, es el utilizado para la reproducción de las células somáticas de un mamífero placentario?
 - a) Esporulación
 - b) Bipartición
 - c) Mitosis
 - d) Meiosis
 - e) Gemación
9. Las bacterias solo se reproducen vegetativamente por fisión binaria, en un medio de cultivo en condiciones óptimas crecen de manera exponencial ¿Cuál, de los siguientes algoritmos, es el mejor para estimar el número de células en el cultivo (y) en función del número de duplicaciones (x) que han ocurrido?
 - a) $y = \frac{1}{2}x$
 - b) $y = x + 2$
 - c) $y = 2x$
 - d) $y = x^2$
 - e) $y = 2^x$

II. MACROMOLÉCULAS BIOLÓGICAS

Estructuras y Propiedades: Polisacáridos, lípidos, DNA, RNA y Proteínas; Enzimas, catálisis y energía de activación

Ejemplos:

1. Principal polisacárido del exoesqueleto de plantas y algunas algas compuesto por unidades de glucosa unidas entre sí por enlaces β -1,4
 - a) Celulosa
 - b) Quitina
 - c) Glucógeno
 - d) Almidón
 - e) Lignina
2. En una cadena de DNA, dos nucleótidos adyacentes están unidos por enlaces formados entre:
 - a) Los azúcares
 - b) El fosfato del primero y el azúcar del segundo
 - c) Los fosfatos
 - d) Las bases nitrogenadas
 - e) La base nitrogenada del primero y el fosfato del segundo

3. ¿Cuál de los siguientes polímeros es una proteína?
- a) Una cadena alifática de carbono con un grupo carboxilo en un extremo y en ocasiones algunas dobles ligaduras
 - b) Una cadena de monosacáridos unidos por enlaces glicosídicos
 - c) Una cadena de aminoácidos unidos por enlaces peptídicos
 - d) Una cadena sencilla de ribonucleótidos unidos por enlaces fosfodiéster
 - e) Una doble cadena antiparalela de deoxinucleótidos con estructura de α -hélice
4. Las proteínas tienen estructura primaria, secundaria, terciaria y en ocasiones cuaternaria ¿Cuál de las siguientes características es propia de la estructura secundaria de las proteínas?
- a) La secuencia de aminoácidos
 - b) Los puentes bisulfuro formados por las cisteínas
 - c) La alfa hélice
 - d) Las serinas fosforiladas
 - e) La unión de dos subunidades para formar un dímero
5. Macromolécula de vida media corta que consiste de una cadena sencilla de ribonucleótidos que sirve como templatado para que los ribosomas la traduzcan en un polipéptido
- a) El RNA de transferencia
 - b) El RNA ribosomal
 - c) El RNA mensajero
 - d) El DNA plasmídico
 - e) El DNA cromosomal
6. Macromolécula de alta especificidad cuya función es la de disminuir la energía de activación que se requiere para que se efectúe una reacción química
- a) Vitamina
 - b) Cofactor
 - c) Grupo prostético
 - d) Amortiguador de pH
 - e) Enzima
7. En la reacción $A \rightarrow B$, catalizada por una enzima ¿Qué efecto produce la adición de una molécula, no metabolizable, análoga de A?
- a) Una inhibición competitiva
 - b) Una inhibición no-competitiva
 - c) Una estimulación cooperativa
 - d) Una estimulación no-cooperativa
 - e) No tiene efecto

III. METABOLISMO CENTRAL

Fotosíntesis, Fotofosforilación, Glucólisis, Ciclo de Krebs, β -oxidación, Cadena respiratoria, Fosforilación oxidativa.

Ejemplos:

1. La vía general para la degradación de los ácidos grasos es conocida como:
- a) gluconeogénesis
 - b) β -oxidación
 - c) ciclo de los ácidos tricarboxílicos
 - d) glucólisis
 - e) esterificación

2. ¿Cuál es el complejo enzimático que utiliza el producto de la Glicólisis como sustrato para producir Acetil Co-A y alimentar al Ciclo de Krebs?

- a) El de Piruvato deshidrogenasa
- b) El de Fumarasa
- c) El de PEP-carboxilasa
- d) El de Isocitrato deshidrogenasa
- e) El de Piruvato carboxilasa

3. En la primera reacción de la glucólisis catalizada por la Hexoquinasa:



¿Qué efecto produce la adición de L-Glucosa a la reacción?

- a) Una inhibición competitiva
- b) Una inhibición no-competitiva
- c) Una inhibición alostérica
- d) Una activación alostérica
- e) Un aumento en la concentración de la D-Glucosa-6-fosfato

4. Una vía catabólica (que genera energía química) está constituida por una serie de reacciones, catalizadas enzimáticamente *i. e.* la Glucólisis ¿Qué podemos decir en general cuando comparamos el producto final con el sustrato inicial?

- a) Que está más hidratado
- b) Que está más reducido
- c) Que está más oxidado
- d) Que es más grande
- e) Que es más complejo

5. Estas dos moléculas son productos de excreción de un metabolismo anaerobio en levaduras y humanos respectivamente

- a) Ácido acético-ácido carbónico
- b) Ácido fórmico-ácido oxaloacético
- c) Ácido fumárico-ácido pirúvico
- d) Acetaldehído-metanol
- e) Etanol-ácido láctico

6. ¿Qué es la Fotofosforilación?

- a) La utilización de ATP en reacciones biosintéticas
- b) La síntesis de ATP en la mitocondria
- c) El uso de la energía lumínica en la síntesis de ATP
- d) La síntesis de carbohidratos liberando oxígeno
- e) La oxidación de carbohidratos liberando CO₂ y H₂O

IV. BIOLOGÍA MOLECULAR

Código genético, replicación, transcripción, traducción

Ejemplos:

1. Si un nucleótido de un codón, es sustituido por otro ¿Cuál de las siguientes es necesariamente falsa?

- a) Que cambia el aminoácido codificado por dicho codón
- b) Que no cambia el aminoácido codificado por dicho codón
- c) Que cambia la fase de lectura a partir del codón modificado

- d) Que se genere un codón de paro
e) Que el cambio sea una transición o una transversión
2. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es falsa?
- Transcripción y la traducción son dos procesos acoplados en bacterias
 - La traducción de un gene es posterior a su transcripción
 - En eucariontes el RNA transcrito es procesado antes de ser traducido
 - La transcripción produce un RNA y la traducción un polipéptido
 - Todo RNA producto de la transcripción es traducido en los ribosomas
3. De la secuencia de RNA 5'-UUA UUU UCC AGA CGC CAU-3' diga ¿Cuál es complementaria?
- 5'-TTA TTT TCC AGA CGC CAT-3'
 - 5'-ATG GCG TCT GGA AAA TAA-3'
 - 5'-AAT AAA AGG TCT GCG GTA-3'
 - 5'-TAC CGC AGA CCT TTT ATT-3'
 - 5'-ATG AAA TCT GGA TTT TAA-3'
4. Usando las 3 fases de lectura ¿Cuál de los polipéptidos No puede ser codificado por el fragmento de RNA 5'-AUGUCCCCGGCCGACUGACC-3'?
- Val-Pro-Gli-Arg-Leu-Tre
 - Met-Phe-Pro-Ala-Asp
 - Cis-Ser-Arg-Pro-Tre-Asp
 - Met-Phe-Pro-Gli-Arg-Leu
 - Los 4 polipéptidos pueden ser codificados por el RNA descrito
5. ¿Cuál de las siguientes secuencias resulta de transcribir la cadena que va de 3'→5' de este fragmento de DNA?
- 5'-ATTCCGCTTAAAGTTCGTAATT-3'**
3'-TAAGGCGAATTTCAAGCATTAA-5'
- 5'-UAAGGCGAAUUUCAAGCAUUA-3'
 - 5'-UUAAUGCUUGAAAUUCGCCUUA-3'
 - 5'-AAUUACGAACUUUAAGCGGAAU-3'
 - 5'-AUUCCGCUUAAAGUUCGUAAUU-3'
 - 5'-ATTCCGCTTAAAGTTCGTAATT-3'
6. ¿Cuál de las siguientes aseveraciones es verdadera?
- El material genético de toda célula estudiada en la tierra es DNA de doble cadena
 - Ambas cadenas del DNA se replican de forma continua
 - La replicación del DNA es conservativa
 - La 2',3'Dideoxi-ribosa es el azúcar presente en el DNA
 - La replicación libera energía en forma de ATP

V. GENÉTICA MENDELIANA

Ejemplos:

1. En la cruce, de una pareja de una especie diploide, Aa Bb X Aa Bb (donde los alelos A y B se encuentran en cromosomas distintos y presentan dominancia simple) ¿Cuántos genotipos y fenotipos posibles se esperan para la progenie?
- 4 genotipos y 4 fenotipos
 - 9 genotipos y 4 fenotipos

- c) 9 genotipos y 3 fenotipos
 - d) 6 genotipos y 3 fenotipos
 - e) 3 genotipos y 2 fenotipos
2. Un hombre que padece de hemofilia y una mujer que no padece de hemofilia tienen una hija con hemofilia. La hemofilia es una enfermedad monogénica recesiva y el gene responsable se localiza en el cromosoma X ¿Cuál de las siguientes conclusiones es válida?
- a) La hemofilia no es una condición ligada al sexo
 - b) Toda la descendencia femenina de esta pareja tendrá hemofilia
 - c) La madre es portadora de hemofilia
 - d) Toda la descendencia masculina de esta pareja tendrá hemofilia
 - e) Ninguno de los descendientes masculinos tendrá hemofilia
3. En cierta raza de ganado vacuno (diploide) el color del pelo está genéticamente determinado y puede ser Rojo (en homocigotos R_1, R_1), Blanco (en homocigotos R_2, R_2) o Canela (para los heterocigotos R_1, R_2). Si un toro Rojo se cruza con una vaca Blanca y uno de sus descendientes se cruza con otra vaca Blanca ¿Cuántos fenotipos se pueden generar de esta última cruce y en que proporciones aparecerán?
- a) 50% Blancos y 50% Canela
 - b) 25% Blancos y 75% Canela
 - c) 25% Blancos, 50% Canela y 25% rojos
 - d) 100% Canela
 - e) 75% Blancos, 25% Canela
4. Si consideramos la cruce de una pareja de una especie diploide (Aa, BB) X (AA, bb), donde los alelos A y B se encuentran en cromosomas distintos y presentan una dominancia simple, diga ¿Cuántos genotipos y fenotipos posibles se esperan en la generación F1?
- a) 4 genotipos y 3 fenotipos
 - b) 3 genotipos y 3 fenotipos
 - c) 3 genotipos y 2 fenotipos
 - d) 3 genotipos y 1 fenotipo
 - e) 2 genotipos y 1 fenotipo
5. Considerando la progenie de la pregunta anterior y cruzamos al homocigoto para A con el heterocigoto para A, la progenie tendrá las siguientes proporciones genotípicas:
- a) 1:3:1
 - b) 1:3:1:3:1
 - c) 1:2:1:1:2:1
 - d) 1:2:1:2:1
 - e) 1:2:1
6. Los descendientes F1 de la cruce $AA \times aa$ son:
- a) Todos AA
 - b) Todos aa
 - c) Todos Aa
 - d) 50% AA y 50% aa
 - e) 75% AA y 25% aa
7. Considerando la pregunta anterior, si suponemos una dominancia completa, la generación F2 tendrá las proporciones fenotípicas:
- a) 3:1
 - b) 2:1
 - c) 1:2:1

- d) 1:3:1
- e) 1:1

VI. EVOLUCIÓN: DARWINISMO Y NEODARWINISMO

Ejemplos:

1. ¿Cómo se le llama a la inhabilidad de entrecruzamiento entre dos poblaciones después de haber sido separadas por una barrera durante un periodo de tiempo prolongado?
 - a) Sucesión
 - b) Dispersión
 - c) Fertilización
 - d) Especiación
 - e) Mutación
2. ¿Cuál de los siguientes explica correctamente como un rasgo genético favorable puede incrementar su frecuencia en la población?
 - a) Principio de Lamarck
 - b) La selección natural
 - c) La radiación adaptativa
 - d) La recombinación genética
 - e) La segregación de alelos
3. ¿Cuál de los siguientes individuos está mejor adaptado en términos evolutivos?
 - a) Un atleta de 20 años sano
 - b) Una mujer de 40 años con 4 descendientes
 - c) Un científico de 80 años con un descendiente
 - d) Una mujer rica de 100 años sin descendencia
 - e) Un joven de 15 años que ganó un maratón internacional
4. Las observaciones del propio Darwin durante su histórico viaje, los datos acumulados de la anatomía comparada y los datos sobre restos fósiles encontrados en estratos distintos por los fundadores de la entonces incipiente ciencia de la geología, le permitieron a Darwin hacer una inferencia brillante: Que todos los seres vivos estaban emparentados. ¿Cuál de las siguientes No pudo ser una implicación derivada de esta inferencia?
 - a) Que cualesquiera dos organismos tienen un ancestro común
 - b) Que dos organismos muy similares comparten un ancestro reciente
 - c) Que a mayor número de diferencias entre dos organismos su ancestro es más antiguo
 - d) Que todos los organismos surgieron de forma independiente y simultánea
 - e) Que los descendientes de un grupo de organismos pueden ser distintos a sus progenitores.
5. La evolución por selección natural es el resultado lógico de cuatro hechos ¿Cuál, de los siguientes, No es uno de ellos?
 - a) La mayoría de los caracteres de los organismos varían
 - b) Algo de esta variación es hereditaria
 - c) Una población genera más descendencia que la que puede sobrevivir y algunos de los sobrevivientes son más exitosos para reproducirse
 - d) Los sobrevivientes exitosos son los únicos que permanecen en la población
 - e) Los individuos que más se reproducen constituyen un subgrupo más adaptado

MATEMÁTICAS

Instrucciones para el uso adecuado de esta sección de la guía.

- 1.- Al inicio de cada sub-sección aparece una lista de temas. Se espera que dominen todos ellos, aún cuando las preguntas muestra no abarquen algunos de los temas.
- 2.- Después de los temas hay una serie de ejercicios muestra. **No basta con resolver solo estos.** Se espera que el aspirante revise cada tema y resuelva ejercicios incluidos en el libro de su preferencia aunque no sean iguales a los de esta guía.
- 3.- Es probable que para la fecha del examen aún no hayan visto cálculo integral por lo que el examen no incluirá integrales. Sin embargo, en caso de ser aceptado, se espera que el estudiante sea capaz de resolver los ejercicios de integrales de la guía para el inicio de clases.
- 4.- En el examen se permitirá y es conveniente el uso de una calculadora científica

ARITMÉTICA

Razones, proporciones y porcentajes

Ejemplos:

1. En un población de tamaño N , 45.38% muere durante el primer invierno. La población se incrementa en un 81.00% en la primavera. Durante el verano la población aumenta en un 19.00%. En el otoño el número de individuos disminuye en un 15.00% ¿Cuál es el tamaño de la población al comenzar el segundo invierno?
 - a) 1.6038 N
 - b) 1.6962 N
 - c) 1.0000 N
 - d) 1.3962 N
 - e) 1.3038 N
2. ¿Cuántos litros de cada una de las soluciones de alcohol, una al 90% V/V y la otra al 75% V/V se requieren mezclar para preparar 30 litros de una solución de alcohol al 80% V/V ?
 - a) 12 litros de la solución al 90% V/V y 18 litros de la solución al 75% V/V
 - b) 15 litros de la solución al 90% V/V y 15 litros de la solución al 75% V/V
 - c) 10 litros de la solución al 90% V/V y 20 litros de la solución al 75% V/V
 - d) 8 litros de la solución al 90% V/V y 22 litros de la solución al 75% V/V
 - e) 6 litros de la solución al 90% V/V y 24 litros de la solución al 75% V/V
3. Un contenedor de 15 litros se encuentra lleno de aceite para motor. Se quitan 6 litros de aceite y se llena con gasolina. Luego se mezcla, se quitan 10 litros de mezcla y se llena con gasolina. ¿Qué porcentaje de aceite hay en la mezcla final?
 - a) 7%
 - b) 20%
 - c) 32%
 - d) 72%
 - e) 93%
4. Para llenar un estanque de 16 m^3 se utilizan dos llaves. Se sabe que la primera llave llena un 72% de un estanque de 8 m^3 en 2 horas, y que la segunda llave llena un 28% de un estanque de 12 m^3 en 3 horas. ¿Cuántas horas tardarán ambas llaves en llenar el estanque de 16 m^3 ?

- a) 4 horas
- b) 5 horas
- c) 5 horas y media
- d) 6 horas
- e) 6 horas y media

5. Con el fin de rescatar a una cría de panda rojo (*Ailurus fulgens*) que se encontró deshidratada en una selva de bambú de Sichuan, es necesario aplicarle 10 ml de una solución salina glucosada con aminoácidos al 15%. El equipo de exploración solamente dispone de dos frascos de la solución, uno al 10% y el otro al 30%. ¿Cuántos ml al 10% y cuántos al 30% se deben mezclar para tener los 10 ml a la concentración requerida?

- a) 3.0 ml al 30% y 7.0 ml al 10%
- b) 7.0 ml al 30% y 3.0 ml al 10%
- c) 2.5 ml al 30% y 7.5 ml al 10%
- d) 7.5 ml al 30% y 2.5 ml al 10%
- e) 5.0 ml al 30% y 5.0 ml al 10%

6. En un centro de conservación se crían lobeznos, cervatos y oseznos y se les suministra leche de fórmula adecuada a sus requerimientos nutricionales. Las fórmulas se preparan a partir de tres tipos de diluciones que se compran a proveedores y que contienen ya sea carbohidratos, proteínas o lípidos. Las diluciones comerciales se mezclan en proporciones definidas y se guardan en recipientes de cuatro litros. Para llenar uno de esos recipientes de cuatro litros para los cachorros de lobo se mezclan dos litros de dilución de carbohidratos y dos litros de proteínas, para los ciervos tres litros de carbohidratos y uno de lípidos y para los osos tres de proteínas y uno de lípidos. En refrigeración se tienen 800 litros de dilución de carbohidratos, 650 litros de proteínas y 350 litros de lípidos. ¿Cuántos recipientes de cuatro litros de fórmula para lobeznos, cervatos y oseznos deben prepararse con el fin de utilizar completamente la disponibilidad en refrigeración?

- a) 200 recipientes de cuatro litros de fórmula para lobeznos, 200 para cervatos y 50 para oseznos
- b) 150 recipientes de cuatro litros de fórmula para lobeznos, 150 para cervatos y 150 para oseznos
- c) 100 recipientes de cuatro litros de fórmula para lobeznos, 200 para cervatos y 150 para oseznos
- d) 200 recipientes de cuatro litros de fórmula para lobeznos, 150 para cervatos y 100 para oseznos
- e) 100 recipientes de cuatro litros de fórmula para lobeznos, 150 para cervatos y 200 para oseznos

ÁLGEBRA

Factorización, ecuaciones (1° y 2° grado), sistemas de ecuaciones, logaritmos, polinomios, desigualdades y exponenciales
Ejemplos:

1. El residuo de dividir $6x^3 - x^2 - 6x$ entre $2x^2 + 3x + 2$ es:

- a) 10
- b) $-3x - 10$
- c) $3x$
- d) $3x + 10$
- e) $-3x$

2. Encontrar el valor de x

$$\log_3 9 = \log_2 x$$

- a) $x = 1$
- b) $x = 2$
- c) $x = 3$
- d) $x = 4$
- e) $x = 5$

3. Las soluciones a la ecuación $2x^2 - 11x + 15 = \ln(x-1) + \ln(x+1) - \ln(x^2-1)$ son

- a) $x=1, x=-1$
- b) $x=1, x=-1, x=5/2, x=-3$
- c) $x=-5/2, x=3$
- d) $x=1, x=-1, x=-5/2, x=3$
- e) $x=5/2, x=3$

4. Resolver el siguiente sistema de ecuaciones:

$$\log_{10} x^3 y^2 = 5$$

$$\log_{10} (x/y)^2 = 10$$

- a) $x=10, y=10$
- b) $x=100, y=10$
- c) $x=0.1, y=10,000$
- d) $x=10, y=1/1000$
- e) $x=1000, y=0.01$

5. Dos enteros consecutivos son soluciones a la ecuación $x^2 + Bx + B - 1 = 0$. Los números son

- a) 0 y 1
- b) 1 y 2
- c) 2 y 3
- d) 0 y -1
- e) -1 y -2

6. Si $\sin 2\pi = \ln(3x^3 - 10x^2 + 2x + 15) - \ln(x + 1)$, entonces

- a) $x = 7/3, x = 2, x = -1$
- b) $x = -7/3, x = 2, x = -1$
- c) $x = -7/3, x = 2$
- d) $x = 7/3, x = 2$
- e) $x = -7/3, x = -2$

7. Si $\frac{e^{x(x^2+10)} e^{x^2+10x+80}}{e^{x^3+2x+8}} = 1$ entonces

- a) $x=12, x=6$
- b) $x=-12, x=-6$
- c) $x=0, x=-1/10, x=8$
- d) $x=0, x=10, x=-8$
- e) $x=-10, x=8$

8. Resuelva el siguiente sistema de ecuaciones:

$$\begin{cases} \ln(3x-2y-39) = 0 \\ e^{(5x+y-32)} = 1 \end{cases}$$

- a) $x = \frac{103}{13}, y = -8$
- b) $x = 8, y = -8$
- c) $x = -8, y = 8$
- d) $x = -\frac{103}{13}, y = 8$
- e) $x = \frac{100}{13}, y = -8$

9. Encuentre el valor de x :

$$\log_{10}(1000x^3) = 9$$

- a) $x = 3$
- b) $x = 100$
- c) $x = 1000000$
- d) $x = 1000$
- e) $x = 2$

10. Resuelva para x :

$$\frac{(e^{2x^2+3x+2})(e^{x^3+3x^2+2x+1})}{(e^{x^3+4x^2})(e^{3x+2})} = 1$$

- a) $x = 1, x = -1$
- b) $x = 1$
- c) $x = 1, x = -2, x = -1$
- d) $x = -1, x = -2$
- e) $x = -1$

11. Resuelva para x :

$$\ln(6x^3 + 5x^2 - 31x + 15) - \ln(2x - 3) = 0$$

- a) $x = 3, x = \frac{3}{2}$
- b) $x = 3, x = 2, x = -\frac{2}{3}, x = \frac{3}{2}$
- c) $x = 2, x = -\frac{3}{2}$
- d) $x = -3, x = \frac{2}{3}$
- e) $x = -\frac{2}{3}, x = \frac{3}{2}, x = -3$

12. Las soluciones a la ecuación $8(x^2+12) + \ln(x^2-1) = \ln(x-1) + 104x + \ln(x+1)$ son:

- a) $x = 5, x = 8$
- b) $x = 8, x = 12$
- c) $x = 5, x = 12$
- d) $x = 1, x = 8$
- e) $x = 1, x = 12$

13. Resolver para x

$$\frac{e^{x^3+x^2+7x} e^{2(x^2+x+1)}}{e^{x^3+122}} = 1$$

- a) $x = 5, x = -8$
- b) $x = 0, x = 5, x = 8$
- c) $x = -5, x = 8$
- d) $x = 0, x = -5$
- e) $x = 0, x = -5, x = -8$

14. Resolver el siguiente sistema de ecuaciones

$$\log_{10} \frac{y^2}{x} = -4$$

$$\log_{10} \frac{1}{xy^2} = 0$$

- a) $x = 1000, y = 0.10$
- b) $x = 100, y = 0.01$
- c) $x = 100, y = 0.10$
- d) $x = 1000, y = 0.01$
- e) $x = 100, y = 1.00$

15. Resolver el siguiente sistema de ecuaciones

$$\frac{e^{3x} e^{11y}}{e^{88}} = 1$$

$$\ln(7x^2 - 3xy) - \ln(2) - \ln(31x) = \operatorname{sen}(\pi)$$

- a) $x = 11, y = -5$
- b) $x = 0, y = 8$
- c) $x = 11, y = 5$
- d) $x = 22, y = 10$
- e) $x = 0, y = -8$

16. El residuo de dividir $2x^4 + 7x^3 + 2x^2$ entre $2x^2 + 3x - 2$ es

- a) $7x$
- b) $7x - 2$
- c) $7x + 2$
- d) $-7x - 2$
- e) $-7x + 2$

TRIGONOMETRÍA

Teorema de Pitágoras, Tales, semejanzas y congruencias de triángulos, leyes de senos y cosenos, identidades trigonométricas
Ejemplos:

1. Resolver para x la ecuación $\operatorname{sen} x - \cos x = \cos \frac{\pi}{2}$

(con x en el primer cuadrante)

- a) x es una solución de $x^2 + \left(\frac{16-\pi}{4}\right)x - \pi = 0$
- b) x es una solución de $x^2 + \left(\frac{4-\pi}{2}\right)x - \pi = 0$
- c) x es una solución de $x^2 + \left(\frac{9-\pi}{3}\right)x - \pi = 0$
- d) x es una solución de $x^2 + (1-\pi)x - \pi = 0$
- e) x es una solución de $x^2 + \left(\frac{9-4\pi}{6}\right)x - \pi = 0$

2. Completar la identidad trigonométrica $\cos^4 x - \sin^4 x =$

- a) $\cos 2x$
- b) 0
- c) 1
- d) $\sin x \cdot \cos x$
- e) $2 \cos x$

3. Completar la identidad trigonométrica $\frac{\sec x + \csc x}{\tan x + \cot x} =$

- a) 1
- b) $\cos x \sin x$
- c) $\sin x + \cos x$
- d) $2 \sin x \cos x$
- e) $(\sin x + \cos x)^2$

4. $(1 - \cos \theta)(1 + \sec \theta) \cot \theta =$

- a) $\cos \theta (1 - \cos \theta)$
- b) $\sin \theta$
- c) $\tan^2 \theta (1 - \tan \theta)$
- d) $\sec \theta - 1$
- e) $-\tan^2 \theta \cos \theta \sin \theta$

5. De las siguientes expresiones, cuatro son iguales. Señalar la que es diferente.

- a) $\frac{\cos x}{1 + \sin x} + \frac{1 + \sin x}{\cos x}$
- b) $2 \sec x$
- c) $\frac{2}{\cos x}$
- d) $\frac{\sin x}{1 + \cos x} + \frac{1 + \cos x}{\sin x}$
- e) $\frac{\csc x}{\sec x(1 + \csc x)} + \frac{\sec x(1 + \csc x)}{\csc x}$

6. De las siguientes frases, ¿cuál es verdadera?

- a) Siempre se cumple que $\sin x + \cos x = 1$
- b) Hay un valor de x entre $\frac{\pi}{8}$ y $\frac{\pi}{4}$ que cumple $\sin x + \cos x = 1$
- c) Hay un valor de x entre $\frac{\pi}{3}$ y $\frac{3\pi}{4}$ que cumple $\sin x + \cos x = 1$
- d) Hay un valor de x entre $\frac{7\pi}{8}$ y $\frac{3\pi}{2}$ que cumple $\sin x + \cos x = 1$
- e) Ningún valor de x cumple que $\sin x + \cos x = 1$

7. Doscientos kilómetros antes de llegar a su destino, la brújula de abordo se descompone causando que el avión se desvíe en un ángulo de 40° . El piloto recorre los 200 kilómetros en línea recta ¿A cuántos kilómetros se encuentra del lugar al que se dirigía?

- a) 120.6355
- b) 282.84
- c) 136.808
- d) 193.7373
- e) 203.35

8. A y B son dos puntos localizados en las márgenes opuestas de un río. Desde A se camina en línea recta por la playa hasta un punto C situado a una distancia de 282.7 m de A. Desde A y desde C se miden respectivamente los ángulos $CAB = 111^\circ 43'$ y $ACB = 24^\circ 26'$. Encontrar la distancia entre A y B.

- a) 168.8 m
- b) 322.7 m
- c) 96.5 m
- d) 137.5 m
- e) 221.4 m

9. Un grupo de estudiantes quiere extender una cuerda desde el techo de un edificio hasta un punto P que se encuentra en el suelo a 9 m de la base del edificio. Observan que a determinada hora del día la sombra del edificio llega exactamente hasta el punto P. En ese momento, observan que una estaca que mide 1 m de altura proyecta una sombra de 0.75 metros. ¿Cuántos metros de cuerda tienen que comprar?

- a) 6.75 metros más lo que necesiten para amarrarla
- b) 9 metros más lo que necesiten para amarrarla
- c) 12 metros más lo que necesiten para amarrarla
- d) 13.5 metros más lo que necesiten para amarrarla
- e) 15 metros más lo que necesiten para amarrarla

10. Volando horizontalmente a 10,000 metros de altura, el piloto de un avión distingue la luz de un aeropuerto. Desde el punto en que se encuentra el avión, el ángulo de depresión hacia la luz con respecto a la horizontal es de 30° . ¿A qué distancia diagonal está el avión del aeropuerto?

- a) 11.5470 km
- b) 20.0000 km
- c) 5.0000 km
- d) 17.3205 km
- e) 8.6602 km

11. La construcción de una presa provoca la disminución del nivel de agua de un lago adyacente, dejando descubierta la punta de una pirámide. Se quieren enviar buzos a explorar la base de la pirámide en busca de restos arqueológicos. Para saber qué equipo elegir se requiere saber la profundidad del lago en la base de la pirámide. La base de la parte de la pirámide fuera del agua mide 2.40 metros y el lado de la pirámide (diagonal) fuera del agua mide 2 metros. Con ayuda de una cuerda con un peso se establece que el lado (diagonal) de la pirámide dentro del agua mide 10 metros. ¿Cuál es la profundidad del agua en la base de la pirámide?

- a) 28 metros
- b) 18 metros
- c) 12 metros
- d) 8 metros
- e) 6 metros

GEOMETRÍA ANALÍTICA

Ecuaciones de la recta, círculo, parábola, elipse, hipérbola

Ejemplos:

1. Si l es la línea recta que pasa por los puntos $(2,6)$ y $(5,12)$, y l' es la línea recta perpendicular a l que pasa por el punto $(2,6)$, ¿en qué punto cruza l' al eje Y?

- a) $(0,1)$
- b) $(0,5)$
- c) $(0,7)$
- d) $(0,10)$
- e) $(0,14)$

2. La línea recta l está dada por la ecuación $6x - 2y + 3 = 0$. Si l' es la línea recta paralela a l que contiene al punto $(1,3)$, encontrar el punto de intersección de l' con el eje X.

- a) $(-2,0)$
- b) $(-1/2,0)$
- c) $(0,0)$
- d) $(1/2,0)$
- e) $(2,0)$

3. En el plano xy , los puntos con coordenadas $(0, -5)$ y $(6, -2)$ están sobre la línea l . La línea p contiene al punto con coordenadas $(-5,0)$ y es perpendicular a la línea l . ¿Cuáles son las coordenadas del punto de intersección de las líneas p y l ?

- a) $(-4, -2)$
- b) $(-3.5, -3)$
- c) $(-3, -4)$
- d) $(-2.5, -5)$
- e) $(-2, -6)$

4. Las líneas l , l' y l'' forman un triángulo. Si la ecuación de l es $3y + x - 18 = 0$, $(9,3)$ es uno de los vértices del triángulo y l' es perpendicular a l en $(9,3)$ y l'' está dada por la ecuación $11y + 27x + 144 = 0$, ¿cuáles son las coordenadas de los otros dos vértices del triángulo?

- a) $(-3,7)$ y $(24, -72)$
- b) $(-9,9)$ y $(13, -45)$
- c) $(-6,8)$ y $(13, -45)$
- d) $(-9,9)$ y $(2, -18)$
- e) $(-6,8)$ y $(2, -18)$

5. Dada la ecuación: $x^2 - y^2 - 4x - 4y - 400 = 0$

¿Cuál de las siguientes afirmaciones es falsa?

- a) La ecuación corresponde a una hipérbola horizontal cuya distancia focal es $40\sqrt{2}$
- b) El centro de la hipérbola es $(2, -2)$
- c) La ecuación de una de las asíntotas es $y = -x$
- d) Uno de los focos es $(2 + 2\sqrt{10}, -2)$
- e) Es una hipérbola equilátera

6. La ecuación $4x^2 + 9y^2 - 16x - 54y + 61 = 0$ corresponde a una

- a) Elipse con centro $(3,2)$ y semieje mayor con longitud 3 paralelo al Y
- b) Elipse con centro $(2,3)$ y semieje mayor con longitud 3 paralelo al X
- c) Elipse con centro $(-2,-3)$ y semieje mayor con longitud 3 paralelo al X
- d) Elipse con centro $(-3,-2)$ y semieje mayor con longitud 9 paralelo al Y
- e) Elipse con centro $(3,2)$ y semieje mayor con longitud 9 paralelo al Y

7. La ecuación de la línea recta l es $4y + x - 16 = 0$. l' es una línea recta paralela a l que intersecta al eje Y en el punto $(0,-2)$. Si A es el punto de intersección de l con el eje Y y B es el punto de intersección de l' con el eje X, ¿cuál es la ecuación de la recta que pasa por A y por B?

- a) $2y + x - 8 = 0$
- b) $y - 4x + 16 = 0$
- c) $2y - x - 8 = 0$
- d) $4y - x + 16 = 0$
- e) $y + 4x - 4 = 0$

8. La ecuación $9x^2 - 4y^2 - 54x + 8y + 113 = 0$ corresponde a

- a) Una hipérbola con centro en $(3,1)$ y eje focal paralelo al eje Y
- b) Una hipérbola con centro en $(3,1)$ y eje focal paralelo al eje X
- c) Una hipérbola con centro en $(1,3)$ y eje focal paralelo al eje Y
- d) Una hipérbola con centro en $(1,3)$ y eje focal paralelo al eje X
- e) Una hipérbola con centro en $(3,-1)$ y eje focal paralelo al eje Y

CÁLCULO

Límites, derivadas, máximos y mínimos, integrales

Ejemplos:

1. Determinar el siguiente límite: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x^2 + 9} - 3}{x^2}$

- a) 0
- b) $1/3$

- c) 3
- d) 1/6
- e) 1

2. Calcula $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+h} - \sqrt{x}}{h}$ y exprésalo en función de x

- a) 0
- b) $\frac{1}{2\sqrt{x}}$
- c) $2\sqrt{x}$
- d) $\frac{-1}{2\sqrt{x}}$
- e) $-2\sqrt{x}$

3. La derivada de la función $\sqrt{\frac{\text{sent}}{1-\text{sent}}}$ es igual a

- a) $\frac{\text{cost}}{2\sqrt{1-\text{sent}}}$
- b) $\frac{\text{cost}\sqrt{\text{sent}}}{2(1-\text{sent})^{3/2}}$
- c) $\frac{\text{cost}}{2(1-\text{sent})^{3/2}\sqrt{\text{sent}}}$
- d) $\frac{\text{cost}(1-2\text{sent})}{2(1-\text{sent})^{3/2}}$
- e) $\frac{\text{cost}}{2\sqrt{\text{sent}}}$

4. $\frac{d}{dx} \sec(x^2) \tan(x^2)$ es

- a) $\frac{1 + \text{sen}^2 x^2}{\cos^3 x^2}$
- b) $x \left(\frac{1}{\cos^3 x^2} \right)$

c) $2x \left(\frac{\operatorname{sen} x^2}{\cos^3 x^2} \right)$

d) $x \left(\frac{1 + \operatorname{sen}^2 x^2}{\cos^2 x^2} \right)$

e) $2x \left(\frac{1 + \operatorname{sen}^2 x^2}{\cos^3 x^2} \right)$

5. La derivada de la función $\sec^4(2x^2)$ es

a) $16x \cdot \sec^3(2x^2) \cdot \tan(2x^2)$

b) $4x \cdot \sec^4(2x^2) \cdot \tan(2x^2)$

c) $4\sec^3(2x^2) \cdot \tan(2x^2)$

d) $4x \cdot \sec^3(2x^2) \cdot \tan(2x^2)$

e) $16x \cdot \sec^4(2x^2) \cdot \tan(2x^2)$

6. El resultado de evaluar la integral $\int_0^{\sqrt{\pi}} x \cos x^2 dx$ es:

a) $\frac{1}{2}$

b) 0

c) $\pi/2$

d) $-1/2$

e) 1

7. Resolver la integral $\int_0^1 \frac{e^x}{1+e^x} dx$

a) $e - 1$

b) $\ln\left(\frac{2}{e+1}\right)$

c) $\ln(2) - 1$

d) $\ln\left(\frac{e+1}{2}\right)$

e) $\ln\left(\frac{1}{2}\right)$

8. El resultado de evaluar la integral $\int_0^1 x e^{x^2} dx$ es:

a) $\frac{e-1}{2}$

b) $\frac{e+1}{2}$

c) $\frac{1-e}{2}$

d) $\frac{2}{e-1}$

e) $\frac{2}{1-e}$