

V OLIMPIADA COSTARRICENSE DE CIENCIAS

PRUEBA FINAL, CATEGORIA A

14 DE AGOSTO, 2024



NOMBRE: _____ Identificación: _____

COLEGIO: _____ Nivel: _____

Sección	Puntos totales	Puntos obtenidos
Principios del pensamiento Científico	21	
La materia y sus transformaciones	21	
La vida en la Tierra	19	
Temas Especiales	25	
Total	86	

COMPROBANTE DE EXAMEN REALIZADO, CATEGORIA INICIAL

OLCOCI, PRUEBA FINAL, 14 DE AGOSTO, 2024

NOMBRE DEL ESTUDIANTE _____

NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN: _____

COLEGIO: _____ Nivel: _____

RESPONSABLE DE LA APLICACIÓN: _____

FIRMA DEL DELEGADO DE LA PRUEBA: _____



Estimado(a) Estudiante: Al haber realizado este examen, usted está invitado(a) a la ceremonia de clausura y premiación de la Olimpiada Costarricense de Ciencias el día **1° de octubre del 2024**, en conjunto con la OLCOQUIM, en el Auditorio Cora Ferro de la Universidad Nacional.

Con aprecio, el equipo de OLCOCI.



INFORMACIÓN GENERAL

1. Para resolver la prueba, usted debe contar con un formulario único dividido en cuatro secciones: Biología, Física, y Química. La nota final de la prueba es la sumatoria de estos puntajes. Usted cuenta **con 3 horas** para dar respuesta a todas las preguntas planteadas. No se dispondrá de tiempo extra.
2. Cada disciplina científica en este formulario contiene preguntas de selección única, complete, respuesta breve, desarrollo. Las respuestas de selección única se deben anotar en la sección de respuestas de cada disciplina: Física, Química y Biología. **No se calificarán respuestas de selección única ubicadas fuera del espacio designado para este fin.**
3. No se permite el uso de teléfono celular, teléfonos inteligentes o cualquier otro dispositivo tecnológico. Al iniciar la prueba ponga su móvil en apagado o modo silencio. No se permitirá su uso en ninguna circunstancia.
4. Puede utilizar un bolígrafo de tinta negra o azul, corrector líquido blanco, una calculadora científica, **no programable**; y las tablas periódicas que se adjuntan como parte del examen.
5. Si lo desea, puede usar el espacio al lado de cada ítem de selección única (formulario de preguntas), para escribir cualquier anotación que le ayude a encontrar la respuesta. Sin embargo, lo que se califica son las respuestas seleccionadas y marcadas en la hoja para respuestas.
6. En los ítems de selección única, de las posibilidades de respuesta que presenta cada ítem, solamente una es correcta. Una vez que haya revisado todas las opciones y esté seguro o segura de su elección, marque con una equis (X) la respuesta en la sección destinada a las respuestas.
7. **Verifique que cada folleto esté bien compaginado y que contenga las 42 páginas impresas. En caso de encontrar alguna anomalía, notifíquela inmediatamente al delegado de aula; de lo contrario, el estudiante asume la responsabilidad sobre los problemas que se pudieran suscitar por esta causa.**
8. Trabaje en silencio y en forma ordenada.

INFORMACIÓN SUPLEMENTARIA CONSTANTES Y FÓRMULAS PERMITIDAS

..... Constantes y factores de conversión

Aceleración gravedad:	$g = 9.81 \text{ m/s}^2$
Constante de los gases	$R = 8.3145 \text{ J/(mol K)} = 0,082 \text{ atm.L/(K.mol)}$
Atmósfera de presión	$\text{Atm} = 1,01325 \times 10^5 \text{ Pa}$
Atmósfera de presión	$\text{Atm} = 760 \text{ mm Hg} = 760 \text{ Torr}$
Velocidad de la luz en el vacío	$c = 299\,792\,458 \text{ m/s}$
$K = ^\circ\text{C} + 273$	$^\circ\text{F} = 32 + (^\circ\text{C}) \times 1,8$
$1 \text{ mol} = 6,022 \times 10^{23} \text{ partículas}$	

..... Fórmulas de uso frecuente en Ciencias Naturales

a = aceleración t = tiempo v = velocidad i = inicial m = masa
 d = distancia f = fuerza p = presión P = potencia g = gravedad
 h = altura λ = longitud de onda ν = frecuencia de onda

Densidad:	$\rho = \frac{m}{V}$
Energía cinética:	$K = \frac{1}{2} mv^2$
Energía potencial gravitacional:	$E_p = mgh$
Trabajo:	$W = f.d. \cos\theta$
Fuerza:	$f = m.a$
Cinemática:	$v = v_i + a.t$ $d = d_i + v_i.t + \frac{1}{2} at^2$
Presión estática de un fluido:	$p = \rho.g.h$
presión:	$p = \text{fuerza}/\text{área}$

Velocidad de una onda:	$v = \lambda \cdot \nu$
Cambio de momento	$\Delta p = m \Delta v$
Fuerza media	$F = \Delta p / \Delta t$
Rapidez en un choque	$v_1 = (2 m_2 / m_1 + m_2) * v_2$
Choche perfectamente elástico	$m_1 v_{1i} + m_2 v_{2i} = m_1 v_{1f} + m_2 v_{2f}$

Fórmulas de uso básico en Matemáticas

Área de un círculo:	$A = \pi r^2$
circunferencia de un círculo	$C = 2\pi r$
Volumen:	$V = Ah$
Volumen de un rectángulo	$V = l a h$
Volumen de un cilindro:	$V = h\pi r^2$

UNIDAD I. PRINCIPIOS DEL PENSAMIENTO CIENTÍFICO



CALIFICACIÓN DE PREGUNTAS DE DESARROLLO

- Tema 1. _____

Tema 2. _____

Tema 3. _____

Tema 4. _____

Tema 5. _____

PUNTOS TOTALES

PENSAMIENTO CIENTÍFICO

Puntos totales: _____

Nota de esta sección:

V OLIMPIADA COSTARRICENSE DE CIENCIAS

A continuación, se presentan preguntas de selección única, complete, identifique, respuesta corta y resolución de problemas.

Para el marque con X debe marcar solo una respuesta, escribiendo una X sobre la letra o el espacio que contiene la respuesta de cada encabezado, en caso de dos o más posibles respuestas deberá seleccionar la que sea más correcta.

TEMA 1. FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS DE USO EN CIENCIAS NATURALES (4 PUNTOS)

Lea cuidadosamente el siguiente texto:

“Una empresa de jugo de naranja tiene un tanque de almacenamiento de concentrado de jugo antes del proceso de homogenización. La altura del tanque es de 12 metros mientras que el diámetro del tanque es de 4 metros. Los tanques de almacenamiento se llenan a un máximo de 80% de su capacidad, para evitar algún problema en la estructura y conservar el jugo en las mejores condiciones.”

1. Con base a la información anterior, ¿cuál es el volumen total del jugo si el tanque está lleno a la capacidad recomendada para su seguridad?:
 - A. $200,3 \text{ m}^3$
 - B. $120,6 \text{ m}^3$
 - C. $150,7 \text{ m}^3$
 - D. $300,4 \text{ m}^3$

Se realiza un experimento donde se quiere calcular la gravedad por medio de un ejercicio práctico. Para este fin se dejó caer una bola con una masa definida y se midió los tiempos que duró la bola en caer por una distancia definida hasta llegar al piso. La bola está en reposo y se deja caer de forma vertical. La ecuación que define este movimiento es la siguiente:

$$y = y_0 + v_0 t - \frac{1}{2}gt^2$$

Donde las letras dentro de la ecuación son:

y es la altura final donde se encuentra la bola al caer al piso en metros

y₀ es la altura desde donde se lanza la bola en caída libre en metros

v₀ es la velocidad inicial de la bola en m/s

v velocidad final de la bola en m/s

g es la gravedad en m/s²

t es el tiempo en segundos

Así que se tienen los siguientes datos en la siguiente tabla de anotaciones durante el experimento:

Experimento	Altura	Tiempo
1	6	1,05
2	6	1,00
3	6	1,20
4	6	1,10
5	6	1,15
6	6	1,20
7	6	1,05

2. ¿Cuál es el promedio de todos los tiempos obtenidos en el experimento? Muestre sus cálculos y su respuesta con dos decimales.

Tiempo promedio obtenido en los experimentos _____

- Calcule la gravedad de la tierra utilizando la ecuación antes mencionada. Muestre sus cálculos y su respuesta con dos decimales.

Gravedad de la tierra obtenida _____

- Con la siguiente ecuación se puede obtener la velocidad final antes de que la bola toque el suelo:

$$v_f = v_o - gt$$

Calcule la velocidad final promedio utilizando la ecuación anterior. Muestre sus cálculos y su respuesta con dos decimales

Velocidad final promedio de la bola al caer al piso _____

TEMA 2. CIENCIA Y TECNOLOGÍA (4 PUNTOS).

- Mencione con sus propias palabras los pasos del método científico (2 puntos).

6. Escriba un ejemplo que diferencie los conceptos de técnica, ciencia y tecnología (2 puntos).

TEMA 3: ESTIMACIONES Y MEDICIONES DE PROPIEDADES FÍSICAS (4 PUNTOS).

7. Lea cuidadosamente el siguiente texto:

En una expedición submarina se encontró un jarra con diferentes tipos de monedas y se piensa que algunas de estas son de oro. Se realiza el siguiente experimento para poder calcular la densidad de las monedas antiguas utilizando el principio de Arquímedes. Luego de una revisión minuciosa se llega a la conclusión de que algunas monedas tienen masas similares y un volumen similares. La masa total de las monedas seleccionadas fue de 50 g y el volumen de agua desplazado es de 2,59 cm³.

Con base a la información anterior, ¿Cuál es la densidad de las monedas asumiendo que todas comparten las mismas características?

- A. 18,5 g/cm³
- B. 22,1 g/cm³
- C. 19,3 g/cm³
- D. 15,4 g/cm³

8. Lea cuidadosamente los datos del siguiente cuadro:

a. Onza.	b. Grados Fahrenheit.	c. Tonelada.	d. Bar.
----------	-----------------------	--------------	---------

Con base a la información anterior, las unidades propias del Sistema Internacional de Medidas que corresponden a las magnitudes físicas corresponden a:

- A. Masa, presión, volumen, tiempo.
- B. Masa, temperatura, masa, presión.
- C. Volumen, distancia, masa, presión.
- D. Peso, temperatura, masa, presión.

Complete los espacios con la información que se solicita.

9. En un teragramo existen _____ microgramos. (1 punto)

10. El barómetro es el instrumento de medida para medir _____. (1 punto)

TEMA 4. FUERZAS (4 PUNTOS)

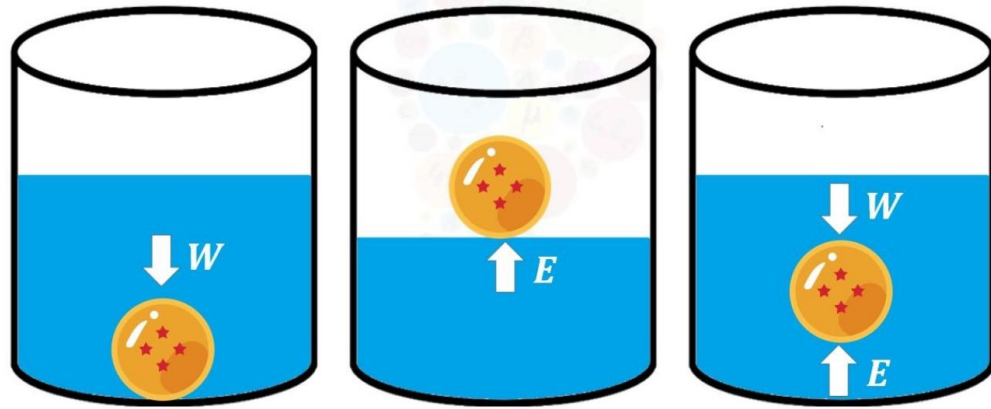
11. Lea cuidadosamente las siguientes definiciones:

- I. Son fuerzas atractivas o repulsivas entre átomos o moléculas.
- II. Dos o más cuerpos dotados de masa se atraen entre sí con mayor intensidad en la medida en que sean más voluminosos o estén más cerca unos de otros.
- III. Fuerzas de atracción o repulsión que actúan entre partículas cargadas debido a sus cargas eléctricas

Con base a la información anterior, ¿Qué tipos de fuerzas son las mencionadas respectivamente?

- A. Gravitacional, electroestática, Van der Waals.
- B. Peso, Van der Waals, gravitacional.
- C. Van der Waals, gravitacional, electroestática.
- D. Peso, centro de masa, electroestática

12. Observe cuidadosamente la siguiente imagen:



Con base a la imagen anterior, podemos asegurar que la fuerza relacionada con esta imagen es:

- A. Fricción.
- B. Electroestática.
- C. Flotabilidad.
- D. Elástica.

13. Un avión tiene una velocidad inicial de 150 km/h y alcanza una velocidad de 245 km/h en unos 15 s. **Muestre todos sus cálculos.**

Calcule la aceleración que tuvo el carro en este tiempo (1 punto).

Aceleración: _____ m/s²

14. ¿Cuánta distancia se ha desplazado el automóvil en este tiempo? (1 punto)

Distancia: _____ m

TEMA 5. MATERIA Y ENERGÍA (5 PUNTOS)

15. Observe cuidadosamente la siguientes fuentes de energía.

- I. Sol.
- II. Calor del interior de la tierra.
- III. Materia orgánica.

Seleccione el tipo de energía que se asocia a cada fuente de energía, respetivamente.

- A. Solar, geotérmica, biomásica
- B. eólica, nuclear, biomásica
- C. hidráulica, biomásica, solar
- D. calórica, química, potencial.

16. Lea cuidadosamente el siguiente texto:



Una chica saltó desde un avión con paracaídas, ella tiene un peso de 45 kg y está a una distancia con 3 km sobre el suelo, ella se encuentra en caída libre hasta que abre su paracaídas a una altura de 1.5 km sobre el suelo.

Durante esta caída ella lleva una aceleración constante igual a la gravedad de la Tierra.

Con base a la información anterior, con que fuerza es atraída María hacia la tierra antes de abrir su paracaídas:

- A. 49,05 N
- B. 450,5 N
- C. 441,4 N
- D. 245,3 N

La **Ley de Conservación de Energía Mecánica** dice que la energía interna de un cuerpo se mantiene constante si pasa de un punto 1 a un punto 2.

La energía interna de un cuerpo donde solo existan fuerzas conservativas dependerá de la energía potencial y la energía cinética del cuerpo:

$$\frac{1}{2} mv_1^2 + mgh_1 = \frac{1}{2} mv_2^2 + mgh_2$$

Donde m es la masa del cuerpo, g es la aceleración gravitacional, v es la velocidad del cuerpo en un determinado momento y la h es la altura a la que se encuentra el cuerpo.



Una bola de 0,4 kg se encuentra en reposo a una altura de 0,50 m en una superficie inclinada. Luego de unos instantes la bola es liberada y se recorre la superficie inclinada hasta llegar al suelo (ver imagen de referencia).

A partir de esta información calcule:

17. La energía potencial que tenía la bola en la posición 1 (1 punto). Muestre sus cálculos.

18. La velocidad que tiene la bola en la posición 2. (1 punto).

19. La energía cinética que tiene la bola en la posición 2. (1 punto)



TEMA 1. PROPIEDADES DE LA MATERIA. (7 PUNTOS)

20. Analice con cuidado el siguiente texto:

“El ozono, además de proteger de la radiación solar UV, se utiliza en química en procesos de ozonólisis en los cuales los dobles enlaces de los alquenos se rompen y oxidan para dar origen a compuestos carbonílicos.”

La aplicación anterior del ozono es un ejemplo de una propiedad:

- A. Física
- B. Extensiva
- C. Química
- D. Fundamental

21. Juanita es una estudiante muy curiosa que está haciendo unas pruebas para una asignación de su proyecto de feria científica:

“Juanita enrolla un cable conductor en un clavo de hierro y lo conecta a una batería, de esta manera se da cuenta que el clavo se convierte en un electroimán que puede atraer clips metálicos. Posteriormente pone el clavo en una disolución de agua carbonatada y luego de esperar un tiempo se da cuenta de que se forma una capa de óxido en el clavo. Finalmente, con la batería, la abre cuidadosamente y extrae un polvo negro que identifica como óxido de manganeso (IV), este polvo negro lo coloca en agua oxigenada de su botiquín y se percata que se produce una reacción en la cual se libera un gas.”

Con base en la información anterior, identifique:

a) Una propiedad física (1 punto):

b) Una propiedad química (1 punto):

22. Marito es un chico que siempre ha soñado con viajar al espacio y ser astronauta. Un día escucha en una red social de videos cortos, un video de un “influencer” que dice lo siguiente:

“Ir a la luna es la mejor forma de bajar de peso sin hacer dietas ni ejercicios, la gravedad de la luna es un sexto del de la Tierra así que si en la Tierra tienes 120 kg en la luna solo tendrás 20 kg.”

Explique si la afirmación del “influencer” es correcta a la luz de los conceptos científicos (2 pts).

23. Para los siguientes enunciados indique que propiedad de la materia se menciona (2 punto):

Durante la _____ la presión de vapor de un líquido igual a la presión externa (atmosférica) por lo que las moléculas han roto la barrera que significan las fuerzas intermoleculares y así el líquido cambia de fase a gas muy rápidamente y mientras eso sucede la temperatura permanece constante.

La _____ es una propiedad intensiva que explica por qué un tronco de corcho flota en agua y una persona no. Esta propiedad es fácil de determinar experimentalmente mediante dos mediciones de dos propiedades que son extensivas. Es decir, la relación de dos propiedades extensivas da como origen a esta propiedad intensiva.

TEMA 2. ESTADOS DE LA MATERIA (7 PTS)

24. Lea con atención el siguiente texto

Las auroras boreales son fenómenos atmosféricos fascinantes donde las partículas cargadas del sol alcanzan la atmósfera terrestre y el campo magnético de la tierra los dirige hacia los polos magnéticos donde colisionan con moléculas como el oxígeno y el nitrógeno y producen destellos de colores.

El caso anterior representa un ejemplo del estado

- A. Plasma
- B. Gaseoso
- C. Bose Einstein
- D. Líquido cuántico

25. Explique ¿cómo las partículas en un sólido difieren en términos de energía y movimiento de las partículas de un líquido? Además, discuta cómo estos cambios en la energía y el movimiento de las partículas afectan las propiedades observables de la materia en estos dos estados. (2 puntos).

26. Discuta el concepto de cambio de estado y explique los procesos involucrados en la transición de un estado a otro (2 puntos).

27. Analizando el punto de vista de cambios energéticos en los procesos, proporcione en ejemplo que ilustre cada uno de los siguientes casos: (2 puntos)

Un proceso exotérmico:

Un proceso endotérmico:

TEMA 3. LA MATERIA Y SUS CARACTERÍSTICAS (7 PTS)

28. De los siguientes materiales cual corresponde a una sustancia pura

- A. Anillo de oro de 18 quilates
- B. Cloro comercial usado como desinfectante
- C. Agua de mar
- D. Carbonato de calcio

29. Complete las palabras que dan sentido correcto a los conceptos mencionados en el siguiente texto (2 puntos):

“Marta adiciona azúcar a su café de la mañana, nota que con la primera cucharada todo el azúcar se disuelve por lo cual obtiene una disolución _____, adiciona aún una segunda cucharada y también se disuelve, como ella es una persona curiosa intenta ver hasta cuantas cucharadas se pueden disolver, luego de la cuarta nota que queda un poco de sólido en el fondo de la taza, toma un papel de filtro para retirar el sólido y retira el líquido supernatante separado del sólido, ese café filtrado constituye una disolución _____.”

30. Para los siguientes casos indique si la solubilidad de la sustancia aumenta, disminuye o permanece igual (2 puntos):

A. Disolver dióxido de carbono en agua fría:

_____.

B. Disolver sal en caliente en agua caliente:

_____.

31. El sulfato de cobre es una sustancia que al ponerse en agua forma disoluciones de colore azul celeste. Su solubilidad a 25 °C, es 24 g/100 mL de agua.

Juancho prepara una disolución de la siguiente manera: pesa 5.7 g de sulfato de cobre y lo disuelve en 32 mL de agua a 25 °C. Luego de haberlo hecho se pregunta si su disolución será insaturada, saturada o sobresaturada, para ellos toma sus apuntes de química y su calculadora y resuelve el asunto concluyendo correctamente.

¿Qué tipo de disolución preparó Juancho? Muestre en el siguiente espacio el procedimiento de cálculo que debió hacer Juancho para saber qué tipo de disolución tiene. (2 puntos, sin cálculos 0 puntos).

UNIDAD III. LA VIDA EN LA TIERRA



CALIFICACIÓN DE PREGUNTAS DE DESARROLLO

Tema 1. _____

Tema 2. _____

Tema 3. _____

Tema 4. _____

PUNTOS TOTALES

Puntos totales: _____

Nota de esta sección:

TEMA 1. LA HIDROSFERA (4 PUNTOS)

32. Analice la siguiente imagen sobre la intervención humana a un cuerpo de agua:



De acuerdo con la imagen anterior, es posible decir que:

- I. La eutrofización es un proceso que altera la cadena trófica de un lago.
- II. La eutrofización es natural y por eso el ser humano contribuye a su proliferación.
- III. Un lago con eutrofización es mejor para beneficiar a la biodiversidad del lugar.
- IV. Un lago sin eutrofización es natural y no se ve alterada la cadena trófica.

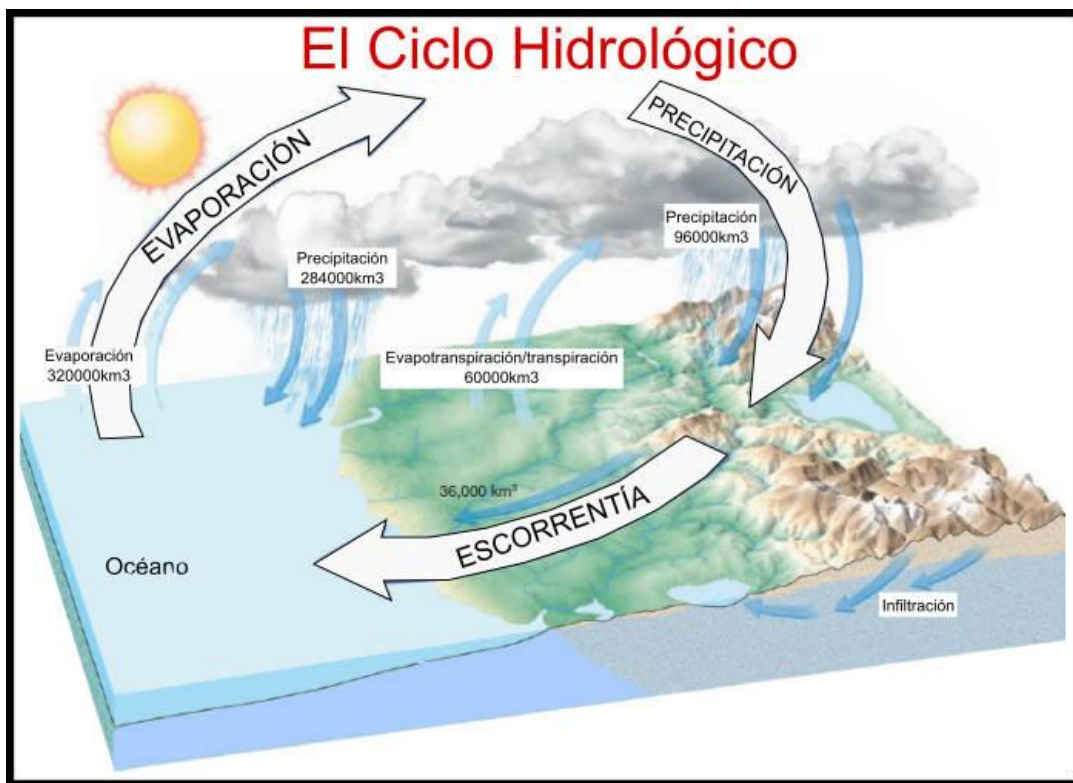
¿cuáles de las conclusiones mencionadas son verdaderas acerca del proceso de eutrofización?

- A. I y II
- B. II y III
- C. I y IV
- D. III y IV

33. Uno de los mayores problemas ambientales es la descarga excesiva de fertilizantes o de aguas residuales a los lagos, lo cual produce la siguiente consecuencia:

- A. Mayor biodiversidad.
- B. Oxigenación por exceso de sustancias nutritivas.
- C. El agotamiento del oxígeno.
- D. La erosión hídrica.

34. Analice la siguiente imagen sobre el ciclo hidrológico:



De acuerdo con la imagen anterior, complete los espacios con la información que corresponda:

¿Cuál es la etapa que da inicio al proceso del ciclo hidrológico? (1 punto)

R./ _____

¿Cuál etapa del ciclo hidrológico proviene el agua consumible? (1 punto)

R./ _____

TEMA 2. PRINCIPIOS DE ECOLOGÍA (4 PUNTOS)

Complete los espacios con la información que corresponde.

35. ¿Qué porcentaje de la energía es transmitida de los productores primarios a los consumidores primarios? (1 punto).

R/. _____

36. ¿Cuál es el término ecológico para un grupo de distintos tipos de organismos que viven juntos e interaccionan entre sí? (1 punto).

R/. _____

37. ¿Qué órgano es responsable de la mayoría de la absorción del alimento digerido? (1 punto).

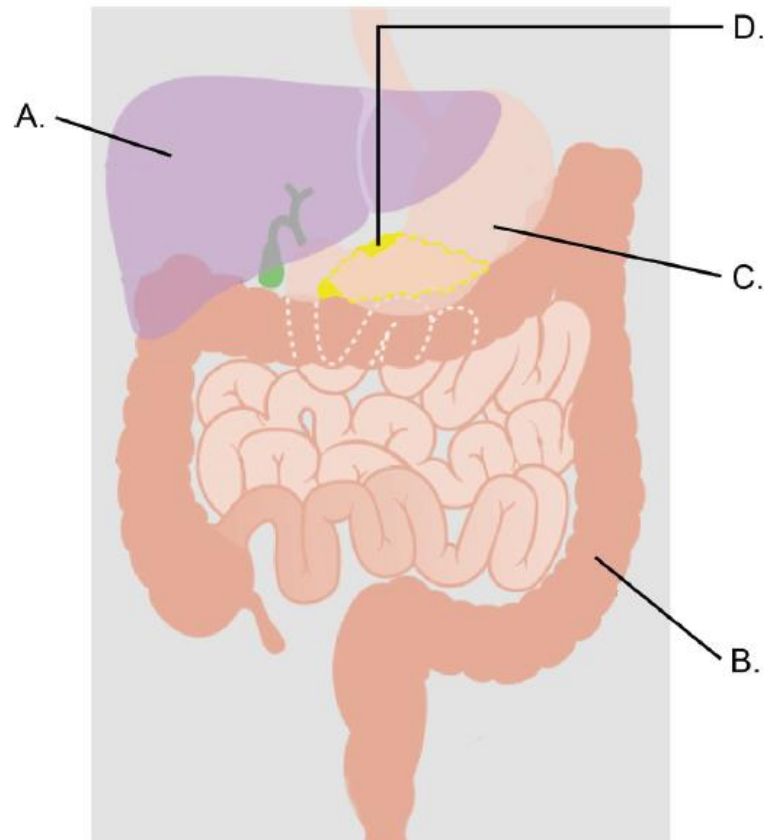
R/. _____

38. ¿Qué tipo de célula sanguínea puede proteger al organismo, impidiendo la pérdida de sangre? (1 punto).

R/. _____

TEMA 3. ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA ANIMAL (5 PUNTOS)

Con base en el diagrama, donde se muestran algunos órganos asociados a la digestión del almidón.



Complete los espacios con la información que se le pide a continuación.

39. ¿Qué letra concuerda con el órgano que produce la enzima amilasa? (1 punto).

R/. _____

40. ¿Cuál es el nombre del órgano B el cuál se encarga de la absorción de agua y eliminación del material no absorbido? (1 punto).

R/. _____

41. Mencione la función del órgano C. (1 punto).

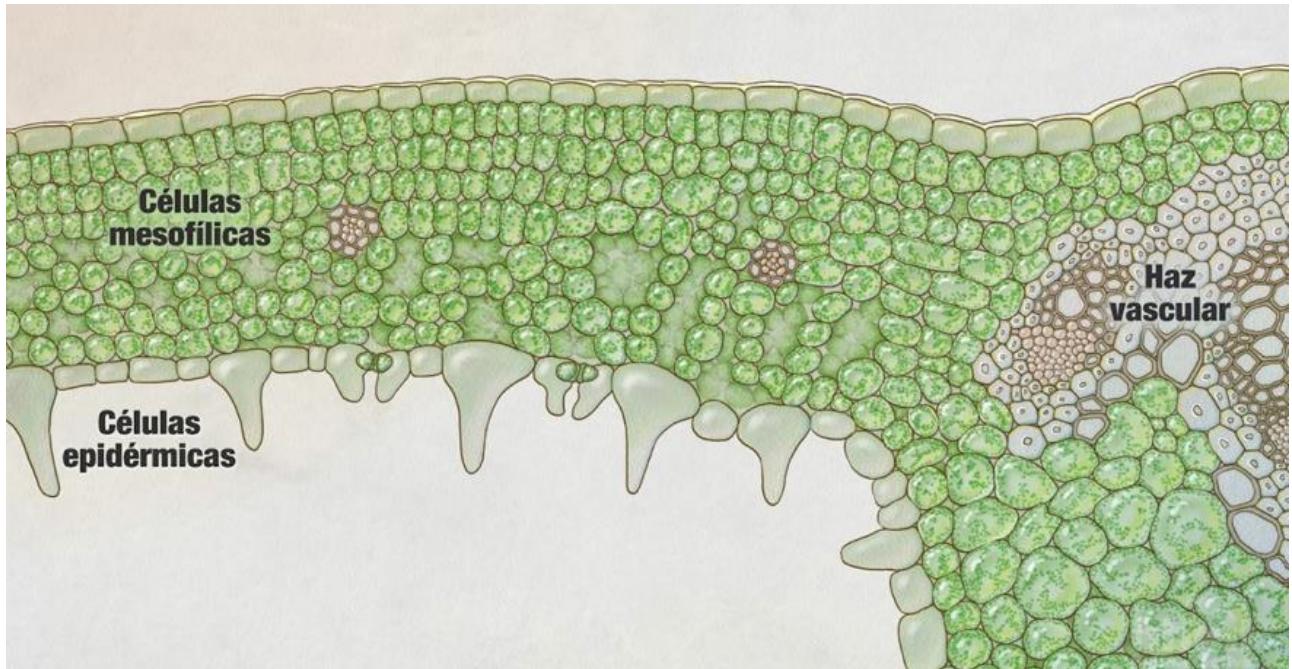
R/. _____

Responda las siguientes preguntas con una o varias palabras según sea el caso.

42. Las glándulas son órganos que segregan y liberan determinadas sustancias químicas. La melatonina es una hormona importante que segrega la glándula pineal, situada en el encéfalo. Describa el papel que desempeña esta hormona en los mamíferos. (2 puntos).

TEMA IV ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA VEGETAL (6 PUNTOS)

La siguiente imagen muestra la estructura de una hoja:



43. Dibuje con una flecha el lugar por donde ingresa el CO_2 a la célula (1 punto)

44. Mencione el nombre de la estructura por donde se da el intercambio gaseoso (1 punto).

R/. _____

Responda las siguientes preguntas con una o varias palabras según sea el caso

45. ¿Cuál es la función de los pétalos de la flor en la reproducción de las plantas? (1 punto).

R/. _____

46. ¿Cuál es la estructura de la flor que produce el fruto luego de la fertilización? (1 punto).

R/. _____

47. En la columna A aparecen las letras de las fases de la fotosíntesis y en la columna B aparecen los productos de la fotosíntesis. Asocie la letra dentro del paréntesis según corresponda. (2 puntos).

Columna A

- A. Productos principales de la fase lumínica de la fotosíntesis
- B. Productos principales de la fase oscura de la fotosíntesis.

Columna B

- () CO_2 , Glucosa
- () O_2 , ATP y NADPH

UNIDAD IV. TEMAS ESPECIALES



CALIFICACIÓN DE PREGUNTAS DE DESARROLLO

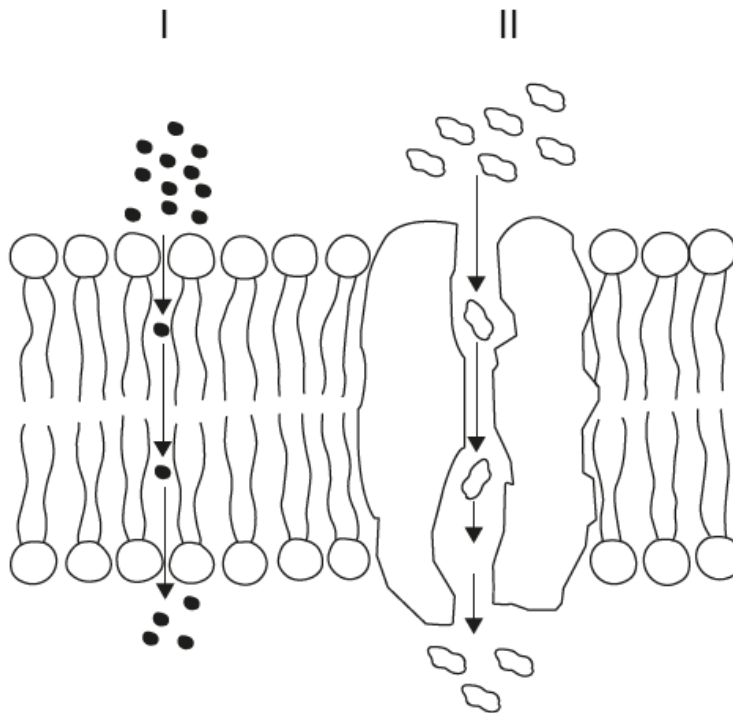
- Tema 1. _____
- Tema 2. _____
- Tema 3. _____
- Tema 4. _____
- Tema 5. _____
- Tema 6. _____
- Tema 7. _____

PUNTOS TOTALES

Puntos totales: _____

TEMA 1. BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA CELULAR. (2 PUNTOS)

Observe el siguiente diagrama que muestra una sección a través de una membrana:



48. ¿Cuáles son los tipos de transporte representados en el diagrama?

- A. (I) difusión simple, (II) ósmosis.
- B. (I) transporte activo, (II) difusión facilitada.
- C. (I) difusión simple, (II) difusión facilitada.
- D. (I) difusión facilitada, (II) transporte activo.

49. ¿Qué efecto tienen los cambios de pH sobre las enzimas?

- A. Todas las enzimas aumentan su actividad conforme aumenta el pH.
- B. La actividad de todas las enzimas se reduce con un pH por debajo o por encima de 7.
- C. Un pH bajo causa una desnaturalización reversible en todas las enzimas.
- D. Un pH extremo puede alterar el sitio activo de todas las enzimas.

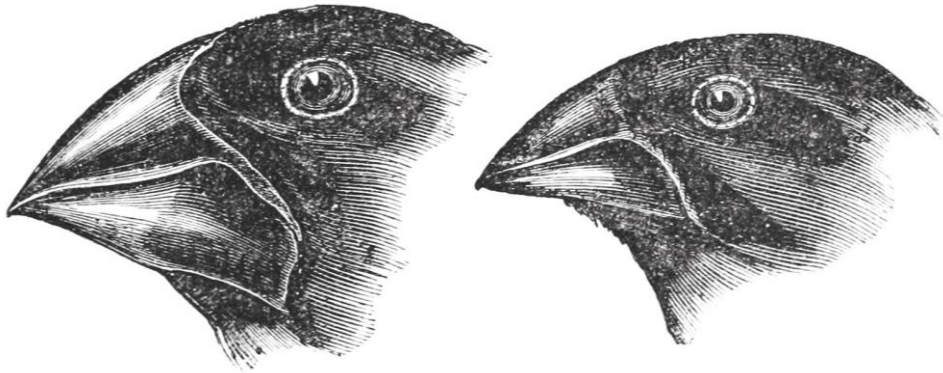
TEMA 2. GENÉTICA BÁSICA Y EVOLUCIÓN. (6 PUNTOS)

Resuelva los siguientes problemas biológicos en el espacio correspondiente.

50. Se sabe que la forma más habitual relacionada con la enfermedad de Stargardt es la autosómica recesiva. Utilizando un cuadro de Punnett, deduzca ¿cuál es la probabilidad de que un niño herede la enfermedad de Stargardt?, sabiendo que sus progenitores son ambos portadores de la enfermedad pero que ninguno de los dos padece la enfermedad. (3 puntos)

51. Explique la diferencia entre crecimiento exponencial y crecimiento logístico en el contexto del crecimiento de la población humana. ¿Qué tipo de crecimiento es más realista para las poblaciones humanas y por qué? (2 puntos).

Unos científicos, estudiando pinzones de Darwin picomedianos (*Geospiza fortis*) en la isla de Daphne Mayor, en el archipiélago de las Galápagos, encontraron grandes diferencias en las formas de los picos.

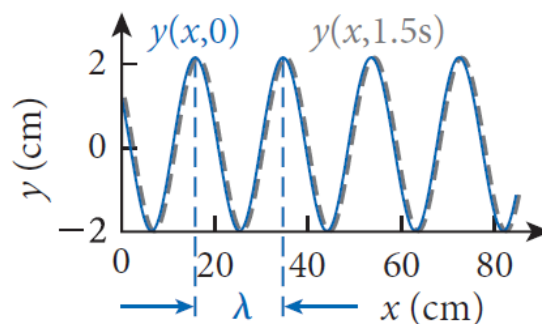


52. ¿Cuál es la explicación de esta variación en la forma del pico entre los distintos pájaros?

- A. Pertenecen a especies diferentes.
- B. Están adaptados a dietas diferentes
- C. Cuanto más usa el pico un pinzón de Darwin picomediano, más grande se hace dicho pico.
- D. A los pinzones de Darwin picomedianos les crecen picos más grandes si hay competencia por el alimento.

TEMA 3. ONDAS. (3 PUNTOS)

53. Observe la imagen y lea cuidadosamente el texto a continuación:



Observe la imagen anterior y responda ¿Cómo se llama la distancia espacial entre dos máximos sucesivos?

- A. Frecuencia
- B. Longitud de onda
- C. Periodo
- D. Velocidad de propagación.

Para relacionar la velocidad de propagación de la onda se define por medio de la siguientes ecuación:

$$v = \frac{\lambda}{T}$$

o bien, se puede usar la relación entre periodo y frecuencia, $T = 1/f$, y convertir la ecuación anterior en:

$$v = \lambda f$$

A partir de esta información contente las siguientes preguntas, para una antena que emite una onda electromagnética de frecuencias 50 kHz.

54. Calcule la longitud de onda si la velocidad de propagación en el aire es de 331,4 m/s.(1 punto).

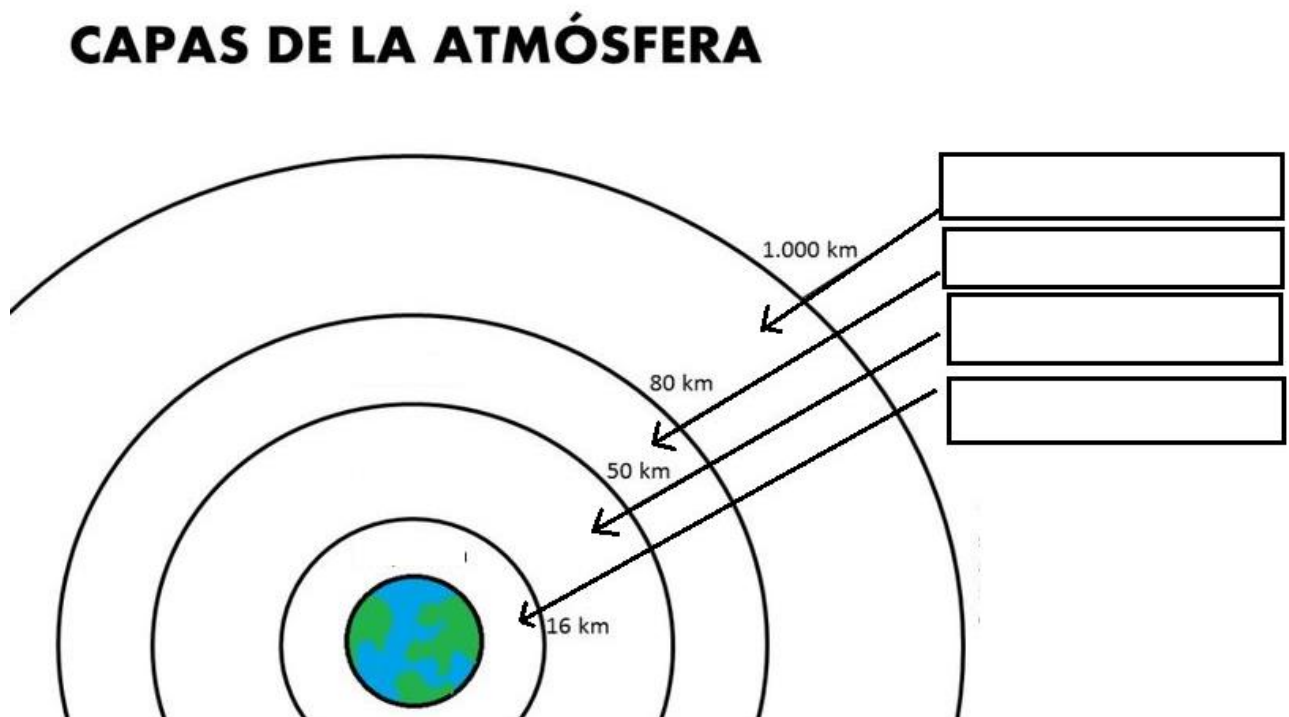
55. ¿Cuál es el periodo de la onda? (1 punto).

TEMA 4. LA ATMÓSFERA. (3 PUNTOS)

56. ¿Cuál de las siguientes capas de la atmósfera es conocida por contener la capa de ozono, que ayuda a proteger la vida en la Tierra de la radiación ultravioleta dañina?

- A. Troposfera
- B. Estratosfera
- C. Mesosfera
- D. Termosfera

57. A continuación, se le muestra un diagrama simplificado, con las distintas capas de la atmósfera terrestres según su lejanía y límite superior estimado. Escriba en los espacios en blanco el nombre de cada una de esas capas (2 puntos; 0.5 cada espacio)



TEMA 5. SISTEMAS ASTROFÍSICOS. (3 PUNTOS)

58. Cuando se habla de sistemas planetarios existen un científico que definió las leyes de movimiento planetario, una de estas leyes dicta:

“El cuadrado del periodo de la órbita de un planeta es proporcional al cubo del semieje mayor de la órbita”

La representación numérica de este concepto esta dado por:

$$\frac{T^2}{a^3}$$

La ley que se define anteriormente tiene el nombre de:

- A. Primera ley de Kepler.
- B. Segunda ley de Kepler.
- C. Tercera ley de Kepler.
- D. Ley de conservación de Kepler.

59. El término que se define como el ángulo girado por una unidad de tiempo y se designa mediante la letra w el nombre de este principio de movimiento circular es _____. (1 punto).

60. Describa las principales características de un sistema solar (1 punto).

TEMA 6. SUSTANCIAS QUÍMICAS. (4 PUNTOS)

61. Seguidamente se le muestra una serie de afirmaciones relacionadas a elementos químicos en la columna de la izquierda, mientras que a la derecha de se suministra una serie de ejemplos.

Asocie las afirmaciones de la izquierda con los ejemplos de la derecha escribiendo la letra que corresponda dentro del paréntesis respectivo. Sobran opciones (2 puntos; 0.5 cada espacio).

<i>Letra</i>	<i>Afirmación</i>	<i>Ejemplo</i>
R	Su comportamiento químico es como un metaloide	() Curio
F	Es un elemento sintético lo que significa que no se encuentra en forma natural en el planeta, sino que es creado en un laboratorio	() Silicio
S	Elemento que típicamente tiene valencia IV	() Fósforo
L	Su símbolo químico es P	() Estaño () Potasio

62. Para los siguientes compuestos químicos escriba sus nombres IUPAC (2 puntos):

<i>Fórmula</i>	<i>Nombre IUPAC</i>
H ₂ SO ₃	
Fe(HCO ₃) ₃	

TEMA 7. FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS ADICIONALES DE USO EN CIENCIAS NATURALES. (3 PUNTOS)

Se lanza una pelota desde el tejado de un edificio que sigue un movimiento de proyectil definido por la ecuación:

$$y = y_0 + v_0 \sin \theta t - \frac{1}{2} g t^2$$

Donde:

Y es la altura, en metros.

y_0 es la altura inicial, en metros.

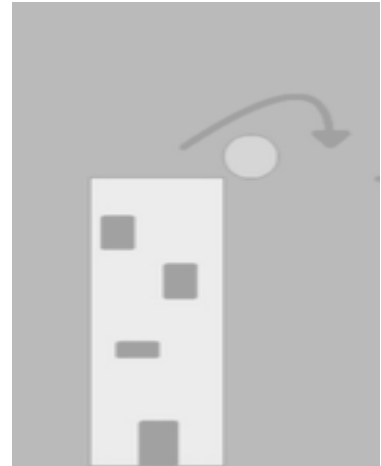
v_0 es la velocidad inicial, en metros por segundo.

t es el tiempo, en segundos.

g es la constante de gravitación, en m/s^2

θ es el ángulo de lanzamiento de la pelota.

La altura del edificio es de 200 m y el ángulo de lanzamiento es de 40° .

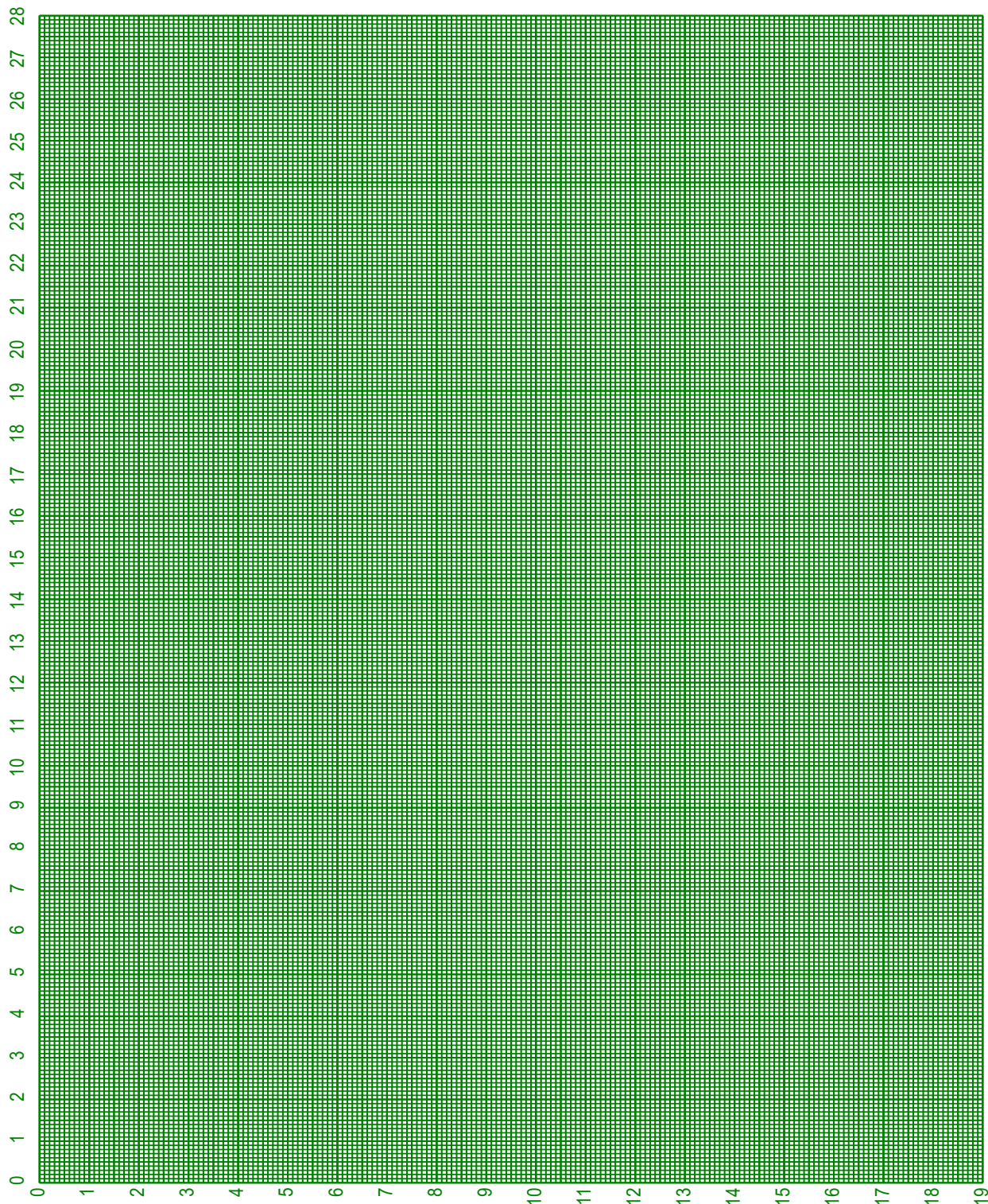


63. Despeje la ecuación con los valores determinados (0,5 punto).

64. Complete la siguiente tabla: incluya cual es la distancia recorrida desde el tiempo de 0 segundos hasta los 10 segundos, debe colocar correctamente cual es la variable independiente y dependiente.

Variable independiente	Variable dependiente
_____	_____

65. Grafique la ecuación de la distancia que recorre la bola conforme pasa el tiempo



IA	IIA	IIB	IVB	VB	VIB	VIIB	VIII				IB	IIB	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA																												
TABLA PERIODICA INTERNACIONAL																																														
¹ H 1.0079																		² He 4.0026																												
³ Li 6.941	⁴ Be 9.012											⁵ B 10.811	⁶ C 12.011	⁷ N 14.007	⁸ O 15.999	⁹ F 18.998	¹⁰ Ne 20.18																													
¹¹ Na 22.99	¹² Mg 24.305											¹³ Al 26.981	¹⁴ Si 28.086	¹⁵ P 30.974	¹⁶ S 32.065	¹⁷ Cl 35.453	¹⁸ Ar 39.948																													
¹⁹ K 39.098	²⁰ Ca 40.08	²¹ Sc 44.956	²² Ti 47.87	²³ V 50.942	²⁴ Cr 51.996	²⁵ Mn 54.938	²⁶ Fe 55.847	²⁷ Co 58.933	²⁸ Ni 58.69	²⁹ Cu 63.54	³⁰ Zn 65.38	³¹ Ga 69.72	³² Ge 72.64	³³ As 74.922	³⁴ Se 78.96	³⁵ Br 79.904	³⁶ Kr 83.80																													
³⁷ Rb 85.47	³⁸ Sr 87.62	³⁹ Y 88.905	⁴⁰ Zr 91.22	⁴¹ Nb 92.806	⁴² Mo 95.94	⁴³ Tc (98)	⁴⁴ Ru 101.07	⁴⁵ Rh 102.90	⁴⁶ Pd 106.4	⁴⁷ Ag 107.87	⁴⁸ Cd 112.40	⁴⁹ In 114.82	⁵⁰ Sn 118.71	⁵¹ Sb 121.76	⁵² Te 127.60	⁵³ I 126.90	⁵⁴ Xe 131.29																													
⁵⁵ Cs 132.90	⁵⁶ Ba 137.33	⁵⁷ La 138.91	⁷² Hf 178.49	⁷³ Ta 180.94	⁷⁴ W 183.84	⁷⁵ Re 186.2	⁷⁶ Os 190.2	⁷⁷ Ir 192.2	⁷⁸ Pt 195.08	⁷⁹ Au 196.96	⁸⁰ Hg 200.59	⁸¹ Tl 204.37	⁸² Pb 207.19	⁸³ Bi 208.98	⁸⁴ Po (209)	⁸⁵ At (210)	⁸⁶ Rn (222)																													
⁸⁷ Fr (223)	⁸⁸ Ra (226)	⁸⁹ Ac (227)	¹⁰⁴ Rf (265)	¹⁰⁵ Db (268)	¹⁰⁶ Sg (271)	¹⁰⁷ Bh (272)	¹⁰⁸ Hs (277)	¹⁰⁹ Mt (276)	¹¹⁰ Ds (281)	¹¹¹ Rg (280)	¹¹² Cn (285)	¹¹³ Nh (284)	¹¹⁴ Fl (289)	¹¹⁵ Mc (288)	¹¹⁶ Lv (293)	¹¹⁷ Ts (294)	¹¹⁸ Og (294)																													
<table><tr><td>⁵⁸Ce 140.12</td><td>⁵⁹Pr 140.91</td><td>⁶⁰Nd 144.24</td><td>⁶¹Pm (145)</td><td>⁶²Sm 150.36</td><td>⁶³Eu 151.96</td><td>⁶⁴Gd 157.25</td><td>⁶⁵Tb 158.92</td><td>⁶⁶Dy 162.50</td><td>⁶⁷Ho 164.93</td><td>⁶⁸Er 167.25</td><td>⁶⁹Tm 168.93</td><td>⁷⁰Yb 173.04</td><td>⁷¹Lu 174.97</td></tr><tr><td>⁹⁰Th</td><td>⁹¹Pa</td><td>⁹²U</td><td>⁹³Np</td><td>⁹⁴Pu</td><td>⁹⁵Am</td><td>⁹⁶Cm</td><td>⁹⁷Bk</td><td>⁹⁸Cf</td><td>⁹⁹Es</td><td>¹⁰⁰Fm</td><td>¹⁰¹Md</td><td>¹⁰²No</td><td>¹⁰³Lw</td></tr></table>																			⁵⁸ Ce 140.12	⁵⁹ Pr 140.91	⁶⁰ Nd 144.24	⁶¹ Pm (145)	⁶² Sm 150.36	⁶³ Eu 151.96	⁶⁴ Gd 157.25	⁶⁵ Tb 158.92	⁶⁶ Dy 162.50	⁶⁷ Ho 164.93	⁶⁸ Er 167.25	⁶⁹ Tm 168.93	⁷⁰ Yb 173.04	⁷¹ Lu 174.97	⁹⁰ Th	⁹¹ Pa	⁹² U	⁹³ Np	⁹⁴ Pu	⁹⁵ Am	⁹⁶ Cm	⁹⁷ Bk	⁹⁸ Cf	⁹⁹ Es	¹⁰⁰ Fm	¹⁰¹ Md	¹⁰² No	¹⁰³ Lw
⁵⁸ Ce 140.12	⁵⁹ Pr 140.91	⁶⁰ Nd 144.24	⁶¹ Pm (145)	⁶² Sm 150.36	⁶³ Eu 151.96	⁶⁴ Gd 157.25	⁶⁵ Tb 158.92	⁶⁶ Dy 162.50	⁶⁷ Ho 164.93	⁶⁸ Er 167.25	⁶⁹ Tm 168.93	⁷⁰ Yb 173.04	⁷¹ Lu 174.97																																	
⁹⁰ Th	⁹¹ Pa	⁹² U	⁹³ Np	⁹⁴ Pu	⁹⁵ Am	⁹⁶ Cm	⁹⁷ Bk	⁹⁸ Cf	⁹⁹ Es	¹⁰⁰ Fm	¹⁰¹ Md	¹⁰² No	¹⁰³ Lw																																	