

INSTRUCCIONES /INSTRUCTIONS

- Entregue todas las hojas del examen con sus respuestas en el espacio tasado y la hoja de lectura óptica con las respuestas del BLOQUE III.
(Submit all exam sheets with your answers in the designated space and the optical scan sheet with the answers for SECTION III)

BLOQUE I (SECTION I)
(2,5 puntos)(2.5 points)

Elija **SOLO UNA** de las siguientes opciones. Indique qué opción ha elegido. (Choose **ONLY ONE** of the following options. Indicate which option you have chosen).

Opción A: (Option A):

Explica brevemente: (*Briefly explain*)

- (0,83 puntos)(0.83 points) ¿Qué es el genoma? (*What is the genome?*)
- (0,83 puntos)(0.83 points) ¿Qué son el fenotipo y el genotipo? (*What are phenotype and genotype?*)
- (0,83 puntos)(0.83 points) ¿Por qué y cómo se transmiten las enfermedades genéticas? Explicar con un ejemplo. (*Why and how are genetic diseases transmitted? Explain with an example.*)

PROOF

Opción B (Option B)

a) (1,25 puntos)(1.25 points) ¿Cuáles son las fuentes de energía no renovables? Explicar por qué son perjudiciales para el medioambiente. (*What are non-renewable energy sources? Explain why they are harmful to the environment*)

b) (1,25 puntos)(1.25 points) ¿Cuáles serían las energías renovables? (*What would be renewable energies?*)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

BLOQUE II (SECTION II)

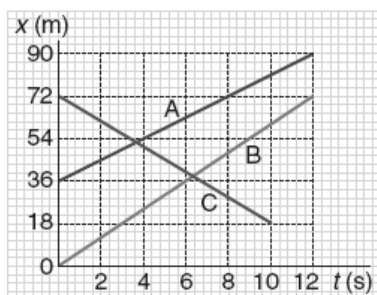
(2,5 puntos)/(2.5 points)

Elija **SOLO UNA** de las siguientes opciones. Indique qué opción ha elegido. (*Choose **ONLY ONE** of the following options. Indicate which option you have chosen.*)

Opción A/ Option A:

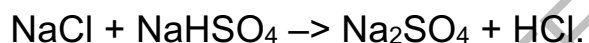
a) (1,25 puntos)(1.25 points) Escribe la ecuación de la posición y la ecuación vectorial del movimiento para los movimientos rectilíneos representados en la figura adjunta. (*Write the position equation and the vector equation of motion for the rectilinear motions represented in the accompanying figure.*)

b) (1,25 puntos)(1.25 points) ¿Alguno de ellos presenta velocidad negativa? (*Do any of them have negative velocity?*)



Opción B(Option B):

(2,5 puntos) (2.5 points) El HCl puede obtenerse mediante la reacción química (*Hydrochloric acid (HCl) can be obtained through the chemical reaction*):



Calcula la cantidad de HCl que se obtiene a partir de 50 g de NaHSO_4 . DATOS: masas atómicas. Na= 23 g/mol S=32g/mol O=16g/mol Cl=35.5 g/mol (*Calculate the amount of HCl obtained from 50 g of NaHSO_4 . Given: atomic masses. Na = 23 g/mol, S = 32 g/mol, O = 16 g/mol, Cl = 35.5 g/mol*)

BLOQUE III (SECTION III)
(3 puntos)/(3 points)

Responda SOLO **CINCO** de las siguientes ocho preguntas
(Answer ONLY **FIVE** of the following eight questions)

1. Un astronauta tiene una masa de 120 kg, ¿Cuál será su peso en Marte sabiendo que la fuerza en Marte es 3.7 N/kg? (An astronaut has a mass of 120 kg, what will his weight be on Mars knowing that the force on Mars is 3.7 N/kg?)
 - a) 120
 - b) 444 kg
 - c) 120/3.7
2. ¿Para qué se utiliza la PCR (Reacción en cadena de la polimerasa)? (What is PCR (Polymerase Chain Reaction) used for?)
 - a) Separar fragmentos de ADN por tamaño (Separate DNA fragments by size)
 - b) Amplificar pequeñas cantidades de ADN (Amplify small amounts of DNA)
 - c) Comparar muestras de ADN (Compare DNA samples).
3. Las rocas sedimentarias (Sedimentary rocks):
 - a) Se forman por compactación de pequeños fragmentos de otras rocas y restos antiguos de animales y plantas. (They are formed by the compaction of small fragments of other rocks and ancient remains of animals and plants).
 - b) Se forman cuando el magma se enfría y se solidifica (They form when magma cools and solidifies)
 - c) Se forman por carbonización de restos de antiguos animales y plantas (They are formed by the carbonization of the remains of ancient animals and plants).
4. ¿Cuál de los siguientes compuestos presenta un enlace iónico? (Which of the following compounds has an ionic bond?)
 - a) CO_2
 - b) NO_2
 - c) KCl

5. ¿Cuál de los siguientes organismos es heterótrofo? (*Which of the following organisms is heterotrophic?*)

- a) Plantas (*Plants*)
- b) Animales herbívoros (*Herbivorous animals*)
- c) Algas verdes (*Green Algae*)

6. ¿Por qué invento Dmitri Ivanovich Mendeleev recibió el Premio Nobel de Química? (*Why did Dmitri Ivanovich Mendeleev receive the Nobel Prize in Chemistry for his invention?*)

- a) Descubrimiento del gas metano (*Discovery of methane gas*)
- b) Tabla periódica de elementos químicos (*Periodic Table of the Elements*).
- c) Descubrimiento de la dinamita (*Dynamite Discovery*).

7. ¿Cuál de las siguientes leyes no es una de las leyes de Newton? (*Which of the following laws is not one of Newton's laws?*)

- a) Ley de la acción-reacción (*Action-reaction law*)
- b) Ley de los gases (*Gas Law*).
- c) Ley de la inercia (*Inertia Law*).

8. El nombre IUPAC del siguiente compuesto (MnO_2) es: (*The IUPAC name of the following compound (MnO_2) is:*)

- a) Óxido de manganeso (IV) (*Manganese oxide (IV)*).
- b) Óxido de manganeso (II) (*Manganese oxide (II)*).
- c) Óxido de magnesio (IV) (*Manganese oxide (IV)*).

BLOQUE IV (SECTION IV)

(2 puntos) (2 points)

Lea el texto publicado en MATERIA (EL PAÍS) y responda a las cuestiones planteadas a continuación (*Read the text published in MATERIA (EL PAÍS) and answer the questions below.*)

La energía cuantizada se descubrió de forma muy ingeniosa, ya que fue la casualidad la que consiguió que se iluminara un camino que hasta entonces había sido muy oscuro. La herramienta a través de la que se consiguió fue la física estadística y la persona que lo logró fue el físico alemán Max Planck (1858-1947) al que gracias a este hallazgo se le considera el padre de la física cuántica.

(Quantized energy was discovered in a very ingenious way, as it was chance that illuminated a path that had previously been very dark. The tool used to achieve this was statistical physics, and the person who made the discovery was the German physicist Max Planck (1858-1947), who, thanks to this finding, is considered the father of quantum physics.)

El punto de partida de Planck para el descubrimiento fue su intento de resolver un problema que tenía la física en su época. Para que entiendas cuál era el problema debes saber qué en una fuente de radiación, la baja frecuencia, por ejemplo, es el rojo y las frecuencias más altas son el morado, eso dentro de la energía visible. Más allá del morado, es decir, con más energía, está el ultravioleta y más allá del rojo, con menos energía, el infrarrojo. El problema estaba en que se veía que la cantidad de energía que llegaba era diferente según la frecuencia principal a la que la fuente emitiera, —aunque las fuentes emiten en todas las frecuencias, tienen una que es la fundamental—.

(Planck's starting point for the discovery was his attempt to solve a problem that physics faced at the time. To understand what the problem was, you should know that in a radiation source, low frequencies, for example, correspond to red, and higher frequencies correspond to purple—that's within the visible spectrum. Beyond purple, that is, with more energy, lies ultraviolet, and beyond red, with less energy, infrared. The problem was that the amount of energy received varied depending on the fundamental frequency at which the source emitted—although sources emit at all frequencies, they have one that is fundamental.)

Había una ley que decía que esto dependía de la temperatura al cuadrado de la frecuencia, a frecuencias bajas. Lo que resulta de esta ley es una parábola, por el cuadrado. Y esta parábola tenía la apariencia como de unos cuernos hacia arriba. El resultado era disparatado, para las frecuencias altas, la densidad de energía asociada era excesivamente alta.

(There was a law that stated this depended on the temperature multiplied by the square of the frequency, at low frequencies. The result of this law is a parabola, due to the square. And this parabola had the appearance of horns pointing upwards. The result was absurd; for high frequencies, the associated energy density was excessively high.)

Esta teoría era tan descabellada que se conoció como la catástrofe ultravioleta. Como no funcionó, otros investigadores propusieron que, en lugar de elevar la frecuencia al cuadrado, basándose en observaciones experimentales, la elevaran al cubo y añadieran un término correctivo. Cuando la frecuencia aumentaba significativamente, se introducía un término matemático para corregir el resultado y evitar el problema inherente a la ley contraria. En otras palabras, lo que hicieron con los resultados experimentales fue añadir matemáticamente esta expresión correctiva.

(So outlandish was this theory that it became known as the ultraviolet catastrophe. Since this didn't work, other researchers proposed that instead of squaring the frequency, and based on experimental observations, they should cube it and add a corrective term. When the frequency increased significantly, a mathematical term was introduced to correct the result and avoid the problem inherent in the competing law. In other words, what they did to the experimental results was mathematically add this corrective expression.)

Para entender lo que sucedió es necesario que te diga que en ese momento la física estadística estaba empezando a hacer muchos avances. Y lo que se sabía en estadística era que la energía iba a depender de todos los posibles estados de todas las posibles maneras de colocarse que podían tener las moléculas de las radiaciones. Entonces Planck pensó, vamos a hacer como si esto fueran osciladores armónicos, como pequeños muelles que cada uno vibra con una cierta frecuencia y que solo pueden vibrar en frecuencias cuantizadas, lo que quiere decir que solo podían vibrar a ciertas frecuencias permitidas. O lo que es lo mismo, que la energía no sería continua.

(To understand what happened, it's necessary to tell you that at that time statistical physics was just beginning to make significant progress. What was known in statistics was that energy depended on all the possible states, all the possible ways in which the molecules of the radiation could be arranged. So Planck thought, let's imagine these as harmonic oscillators, like tiny springs, each vibrating at a certain frequency, and only vibrating at quantized frequencies, meaning they could only vibrate at certain allowed frequencies. Or, in other words, that energy wouldn't be continuous.)

Con lo que sabía de física estadística, Max Planck mezcló esta idea con las dos fórmulas matemáticas y con lo que se veía a altas y bajas frecuencias. Y de repente, funcionó. Pero como él era teórico, no fue consciente de lo que había descubierto. Vio que funcionaba, pero no encontró la idea para explicarlo. Cuando Einstein explicó el fenómeno fotoeléctrico ya se vio que esos saltos en la energía, esas vibraciones, eran posibles.

(Using his knowledge of statistical physics, Max Planck combined this idea with the two mathematical formulas and with what he observed at high and low frequencies. And suddenly, it worked. But because he was a theorist, he wasn't aware of what he had discovered. He saw that it worked, but he couldn't find the explanation. When Einstein explained the photoelectric effect, it became clear that these energy jumps, these vibrations, were possible.)

Entender que la energía estaba cuantizada lo cambió todo. Es la base de la física cuántica. Aunar esta teoría con la experimentación cambió el mundo que conocíamos. Él pasó de asumir una energía continua a una energía que va a saltos es un cambio de concepto radical. Y realmente, cuando se entra en el mundo microscópico esa cuantización se ve en un montón de sistemas, no solo en los fotones. Lo ves en los estados del átomo. Es decir, que no solo entendieron cómo explicar la luz, sino que comprendieron cómo explicar átomos individuales, moléculas... Toda la física del estado sólido se basa en esto, en entender cómo son esos estados. Toda la cuantización que vino después avanzó gracias a este aval experimental y otros aún más importantes como el efecto fotoeléctrico. Había nacido la física cuántica.

(Understanding that energy was quantized changed everything. It's the foundation of quantum physics. Combining this theory with experimentation transformed the world as we knew it. The shift from assuming continuous energy to energy that jumps between states is a radical conceptual change. And truly, when you enter the microscopic world, this quantization is evident in a multitude of systems, not just photons. You see it in the states of the atom. In other words, they not only understood how to explain light, but they also understood how to explain individual atoms, molecules... All of solid-state physics is based on this, on understanding the nature of these states. All the quantization that followed advanced thanks to this experimental validation and other even more important

discoveries, such as the photoelectric effect. Quantum physics was born.)

1. (0,5 puntos)(0.5 points) Explicar en qué consiste el efecto fotoeléctrico. ¿Qué aplicaciones prácticas tiene? (*Explain what the photoelectric effect is. What practical applications does it have?*)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. (0,5 puntos) (0.5 points) ¿Qué ecuación relaciona la energía de la luz con su color? ¿Quién descubrió dicha relación? (*What equation relates the energy of light to its color? Who discovered this relationship?*)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. (0,5 puntos) (0.5 points) ¿Qué modelo se utiliza para describir la luz? (*What model is used to describe light?*)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. (0,5 puntos)(0.5 points) ¿Qué es un fotón? (*What is a photon?*)

.....

.....

.....

.....

.....

.....