



HABILIDAD VERBAL

READING COMPREHENSION

WHAT IS SAID AND WHAT IS NOT?

I. ¿QUÉ EVALÚAN ESTAS PREGUNTAS?

TIPO DE INFORMACIÓN

Información explícita
Información implícita
Información ausente
Información incompatible

PREGUNTA TÍPICA

What does the text say about...?
It can be inferred that...
The text does not mention...
According to the text, which statement is false?

II. LO QUE EL TEXTO DICE VS. LO QUE EL TEXTO NO DICE

PASSAGE

The Amazon rainforest is home to thousands of animal species. Many scientists study this ecosystem because it plays an important role in regulating the Earth's climate.

¿Qué se afirma?

- ☒ The Amazon rainforest contains many animal species.
- ☒ Scientists study the Amazon rainforest.
- ☒ The rainforest helps regulate the climate.

¿Qué información no se presenta?

- ☒ The Amazon is the largest forest in the world.
- ☒ All scientists work in the Amazon.
- ☒ The rainforest regulates the climate alone.

III. CLAVES PARA RESOLVER PREGUNTAS

SI APARECE...

According to the text...
The author states that...
It can be inferred that...
The text does not mention...
It is not compatible that...

DEBES BUSCAR...

Información textual explícita
Lo dicho literalmente
Una conclusión razonable
Información ausente
Información incompatible

GOLDEN RULE

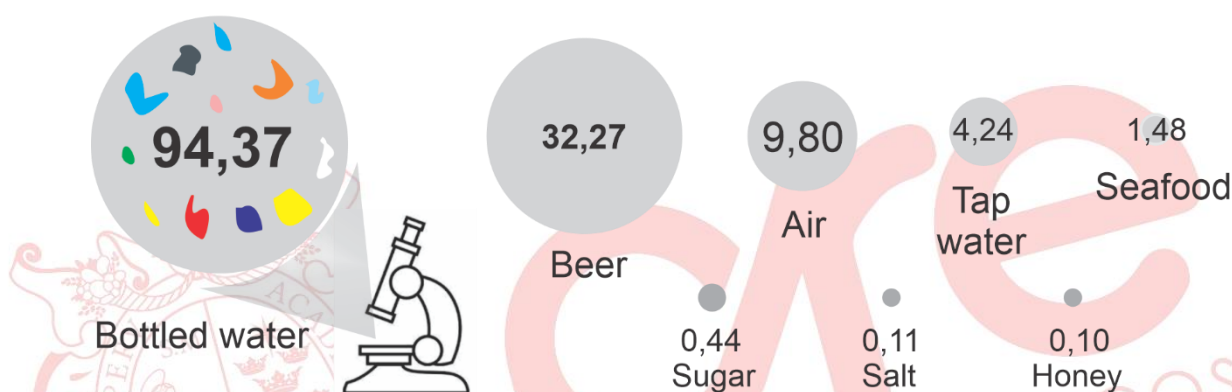
In Reading Comprehension, what matters is not what you know. What matters is what the text states, allows you to infer, or excludes.

SECCIÓN A

PASSAGE 1

How We Eat, Drink and Breathe Microplastics

Average number of microplastic particles found per gram/liter/m³ of selected consumables



Estimated annual microplastic particles consumed per person*
Between 78,000 and 211,000

* Based on an American diet. Including via inhalation and water consumption (bottled or tap). Figure are "likely underestimates".

Source: "Human Consumption of Microplastic",
Cox et. al. in Environmental Science & Technology (2019)



1. What is the central theme of the infographic?

- A) Microplastics as a silent killer
- B) Ways of ingesting microplastics
- C) Microplastic pollution worldwide
- D) Microplastic levels in air and water
- E) Measures against microplastics

Solution:

The infographic illustrates the various pathways—food, drink, and air—through which humans ingest microplastic particles.

Answer.: B

2. According to the microplastics in the products mentioned, it is correct to say that
- A) air contains fewer than eight particles.
 - B) honey is less dangerous than shellfish.
 - C) salt has a higher level of danger.
 - D) beer is more harmful than bottled water.
 - E) salt stores more than ten particles.

Solution:

Honey (0.10) shows a lower concentration of particles than shellfish (1.48), making it the correct comparative statement.

Answer.: B

3. The infographic does not include information about microplastics related to
- A) how they are consumed by humans' beings.
 - B) the amount each person would consume.
 - C) the presence of microplastic particles in food.
 - D) their level of environmental contamination.
 - E) beverages that contain microplastic particles.

Solution:

While it shows personal intake, it provides no data on the global extent of environmental pollution in ecosystems.

Answer.: D

4. Regarding the beverages analyzed in the infographic, it is not compatible to state that
- A) they contain more particles.
 - B) one is consumed frequently.
 - C) they exceed 100 particles per liter.
 - D) bottled water is very dangerous.
 - E) they are less harmful than air.

Solution:

This is incompatible because both bottled water and beer contain higher particle counts than air (9.80).

Answer.: E

5. According to the infographic, it is argued that Americans
- A) prefer bottled water to tap water, even though it is harmful to them.
 - B) ingest little salt and sugar due to the presence of microplastics.
 - C) consume an average of 150,000 microplastic particles annually.
 - D) buy imported beer to avoid ingesting more microplastic particles.
 - E) improve their diet by excluding products containing microplastics.

Solution:

150,000 falls within the study's estimated annual range of 78,000 to 211,000 microplastic particles consumed per person.

Answer.: C

PASSAGE 2

In May, a group of hackers discovered a bug in a Meta customer service tool that allowed anyone to use an artificial-intelligence-powered chatbot to reset the passwords for Instagram accounts. All the hacker had to do was ask the chatbot to change someone's password — and it would be done.

Roughly 34,000 Instagram accounts were affected, including the accounts of the home security monitoring company SimpliSafe and a senior official in Mr. Trump's Space Force department, according to internal Meta documents viewed by The New York Times. In the Space Force official's case, hackers began posting pro-Iran messages comparing the war in Iran to U.S. involvement in Vietnam in the 1960s.

Of the 34,000 accounts, 20,000 were **breached**, giving hackers access to the related email addresses, phone numbers, birth dates and other personal data. More than 3,500 of the accounts had their user names taken over and changed from the hack, according to the internal documents. Meta has said it could not determine what information was viewed or stolen by the attackers.

Isaac, M. & Tan, E. (2026, 9 June). In A.I. Blunder, More Than 34,000 Instagram Accounts Were Attacked. New York Times. <https://www.nytimes.com/2026/06/09/technology/instagram-hack-ai-bug.html>

1. The text essentially deals with
- A) the cyberattack on various American security companies linked to Trump.
 - B) the recovery of 3,500 Instagram accounts after a complex cyberattack on Meta.
 - C) the hackers' complaint regarding 34,000 fake Instagram and Meta accounts.
 - D) the hacking of thousands of Instagram accounts due to a vulnerability in Meta.
 - E) the creation of thousands of fake Instagram accounts using a Meta chatbot.

Solution:

The core topic is a technical bug in a Meta chatbot that allowed unauthorized access to user accounts.

Answer.: D

2. In the text, the term BREACHED implies
- A) breach. B) security. C) harm. D) courtesy. E) solution.

Solution:

In a cybersecurity context, a "breach" refers to a compromised system that results in the loss or exposure of sensitive private data.

Answer.: C

3. It is consistent to state that the hacked Instagram accounts
- A) have been irretrievably lost to chatbots.
 - B) reinforce the privacy of new Meta users.
 - C) contained information about their real users.
 - D) were returned after posts in favor of Iran.
 - E) revealed information about national security.

Solution:

The text confirms that attackers accessed personal data such as email addresses, phone numbers, and birth dates.

Answer.: C

4. Based on the case of the Space Force official, it can be inferred that his account was used to
- | | |
|------------------------------------|---------------------------------|
| A) incite war in Iran and Vietnam. | B) denigrate the United States. |
| C) highlight US patriotic values. | D) convince Iran to surrender. |
| E) penetrate Trump's defenses. | |

Solution:

Posting critical comparisons between Iran and the Vietnam War serves to discredit or criticize U.S. government actions.

Answer.: B

5. If Meta could determine what information was viewed or stolen during the hack,
- | |
|---|
| A) the affected accounts would be restored. |
| B) users could take preventative measures. |
| C) cybersecurity companies would increase. |
| D) Instagram would close the 34,000 accounts. |
| E) the attackers would be apprehended. |

Solution:

Knowing exactly which data was stolen would allow victims to implement specific security measures to protect their accounts and identity.

Answer.: B

SECCIÓN B

TEXTO 1

Es indecente manifestar un grado intenso de las pasiones que brotan de ciertas situaciones o disposiciones del cuerpo, porque no cabe esperar que la compañía, al no estar en la misma disposición, simpatice con ellas. El hambre desbocada, aunque es en numerosas ocasiones no solo natural sino inevitable, es siempre indecente, y comer vorazmente es universalmente considerado una muestra de mala educación. Existe, no obstante, algún grado de simpatía, incluso con el hambre. Es agradable ver a nuestros compañeros comer con buen apetito, y todas las expresiones de asco son ofensivas. La disposición del cuerpo habitual en un hombre de buena salud hace que su estómago fácilmente marche, si se me permite una expresión tan basta, al compás de uno y no al del otro. Podemos identificarnos con la desgracia a que da lugar el hambre excesiva cuando la leemos descrita en las crónicas de un asedio o un viaje por mar. Nos imaginamos en el lugar de las víctimas y enseguida **concebimos** la pesadumbre, el temor y la consternación que necesariamente ha de afectarlas. Sentimos en algún grado esas pasiones nosotros mismos, y por eso **simpatizamos** con ellas, pero como no nos volvemos hambrientos por leer la descripción no se puede decir ni siquiera en este caso que simpatizamos adecuadamente con su hambre.

Lo mismo sucede con la pasión mediante la cual la naturaleza une a los dos sexos. Aunque es naturalmente la más frenética de las pasiones, cualquier expresión vigorosa de la misma es siempre indecente, incluso en personas entre las cuales su libre manifestación

es reconocida como perfectamente inocente por todas las leyes, tanto humanas como divinas. Pero parece haber un cierto grado de simpatía también con esta pasión. El hablar a una mujer como se habla a un hombre es impropio: se espera que su compañía inspire a los hombres más alegría, más amabilidad y más atención; y una total insensibilidad ante el sexo bello convierte a un hombre en alguna medida en despreciable incluso para los hombres.

Tal es nuestra aversión hacia todos los apetitos que se originan en el cuerpo: cualquier expresión vehemente de los mismos es repugnante y desagradable. Según algunos antiguos filósofos, esas son las pasiones que compartimos con las bestias, y al no tener conexión con las cualidades características de la naturaleza humana se colocan por ese motivo por debajo de su dignidad. Pero existen muchas otras pasiones que compartimos con los animales y que no por ello parecen tan brutales, como el enojo, el afecto natural e incluso la gratitud.

Smith, A. (1997). *La teoría de los sentimientos morales*. Alianza Editorial.

1. Centralmente, la intención de Adam Smith es

- A) emprender una comparación profunda entre el deseo excesivo por comer y el producido por la relación sexual.
- B) constatar que los deseos vehementes en el ser humano son cercanos a los padecidos por las bestias.
- C) explicar las razones por las que las expresiones vehementes de las pasiones corpóreas provocan repulsión.
- D) resaltar la indecencia al momento de expresar niveles intensos de las pasiones humanas en sus relaciones.
- E) iniciar una investigación respecto del rechazo hacia todos los apetitos originados o derivados del cuerpo humano.

Solución:

El texto parte de la tesis de que ciertas pasiones corporales (hambre, deseo sexual) resultan indecentes cuando se expresan con intensidad. Smith intenta explicar por qué generan rechazo y por qué la simpatía hacia ellas es limitada.

Rpta.: C

2. De la lectura, se desprende que Adam Smith manifiesta un tono

- A) crítico y profundo.
- B) reflexivo y analítico.
- C) moderado y sesudo.
- D) lógico y conservador.
- E) profundo y jovial.

Solución:

El autor examina ejemplos, distingue grados de simpatía y desarrolla razonamientos sobre la conducta humana. No predomina la crítica ni la jovialidad, sino la reflexión filosófica.

Rpta.: B

3. En el texto, los verbos CONCEBIR y SIMPATIZAR son sinónimos, respectivamente, de

- A) imaginar y compadecer.
- B) crear y empatizar.
- C) fomentar y sensibilizar.
- D) recrear y congeniar.
- E) destacar y gustar.

Solución:

El artículo surge porque un Mundial está próximo a comenzar y existe un llamativo desinterés previo, situación que el autor busca dilucidar.

Rpta.: A

4. En concordancia con las «pasiones de las bestias», se puede afirmar que

- A) tienen un rasgo de envilecimiento.
- B) coinciden con todas las del humano.
- C) ninguna de ellas debe rescatarse.
- D) siempre se expresan intensamente.
- E) tienen un origen todavía desconocido.

Solución:

Los filósofos antiguos citados por Smith consideran que esas pasiones están por debajo de la dignidad humana porque se comparten con los animales. Por ello poseen un matiz degradante o envilecedor.

Rpta.: A

5. Según el autor, se infiere que un relato testimonial sobre el uso excesivo de drogas

- A) genera una inquina mayúscula.
- B) no provoca tanta aversión.
- C) es común en seres inferiores.
- D) implica una pasión mesurada.
- E) incentiva el uso de fármacos.

Solución:

Un relato testimonial es una representación indirecta, por lo que según Smith no genera la misma intensidad de repulsión que la experiencia directa.

Rpta.: B

6. Si el autor se encontrara con una persona que muestra indiferencia hacia una mujer,

- A) la dama acusaría al indiferente de bestial.
- B) revelaría la tesis de la brutalidad del hombre.
- C) tal persona sería catalogada como indigna.
- D) esta se refugiaría en las intensas pasiones.
- E) Smith podría despreciar a los dos individuos.

Solución:

Smith afirma: «una total insensibilidad ante el sexo bello convierte a un hombre en alguna medida en despreciable».

Rpta.: C

TEXTO 2

Cada 30 de mayo se celebra en el Perú el Día Nacional de la Papa, fecha establecida mediante la Resolución Suprema N.º 009-2005-AG. Esta conmemoración busca fortalecer la identidad de este producto emblemático, destacando su origen andino y su importancia para la alimentación mundial. La papa nació en los Andes peruanos y, con el paso del tiempo, se convirtió en uno de los alimentos más consumidos en diversos países. En el país, Puno es la región con mayor producción (ver infografía).

La importancia de este cultivo también ha sido reconocida a nivel internacional. Gracias a una iniciativa impulsada por el Perú, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) declaró el año 2008 como el Año Internacional de la Papa. La comisión multisectorial encargada de las celebraciones estuvo presidida por el Ministerio de Agricultura, lo que refleja el valor estratégico de este producto para el país. Aunque varios países desarrollados han alcanzado niveles de productividad muy elevados en el cultivo de la papa, el Perú destaca por su extraordinaria diversidad genética. En el territorio nacional se encuentran alrededor de 2800 variedades y cerca de 100 especies, de las aproximadamente 3900 variedades existentes en el mundo. Esta riqueza convierte al país en el principal centro de biodiversidad de la papa y constituye uno de sus mayores patrimonios agrícolas.

Por otra parte, las investigaciones científicas respaldan el origen peruano de este alimento. En 2005, David Spooner, investigador del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, presentó los resultados de un estudio basado en el análisis del ADN de 261 variedades de papas silvestres y 98 variedades cultivadas. Sus conclusiones señalaron que la papa es originaria del sur del Perú, reforzando así el reconocimiento del país como cuna de uno de los cultivos más importantes para la alimentación de la humanidad.



Adaptado de SiarCajamarca (2019, 30 de mayo). Día Nacional de la Papa. SIAR.
<https://siar.regioncajamarca.gob.pe/novedades/dia-nacional-papa>



1. Principalmente, el autor redactó su texto con el fin de
- A) expresar la capacidad de Puno para producir variedad de papas.
 - B) impulsar la agroindustria papera gracias su alto valor nutricional.
 - C) explicar el origen de la papa y la capacidad de producción en Puno.
 - D) destacar la importancia de la papa a nivel nacional e internacional
 - E) exponer los diversos aspectos relacionados con la papa peruana.

Solución:

El autor busca exponer diversos aspectos sobre la papa peruana, abarcando su origen, importancia alimentaria, biodiversidad y el respaldo científico de su procedencia.

Rpta.: E

2. De la celebración del Día Nacional de la Papa se infiere que los peruanos

- A) admiran al famoso tubérculo por sus valores nutricionales y curativos.
- B) festejan a la papa debido a su contribución al desarrollo sociocultural.
- C) reconocen el valor simbólico y alimentario del reconocido tubérculo.
- D) fomentan su producción para insertarse en el mercado internacional.
- E) recurrieron a una entidad de la ONU para avalar su variedad papera.

Solución:

Se infiere que los peruanos reconocen su valor simbólico y alimentario, ya que la celebración oficial busca fortalecer la identidad nacional y destacar su impacto en la dieta mundial.

Rpta.: C

3. A partir de los estudios biológicos sobre la papa, es incompatible sostener que este tubérculo

- A) está perdiendo su diversidad fenotípica frente a otras naciones.
- B) ha mejorado la nutrición de gran parte de la población mundial.
- C) contribuye con el desarrollo económico de las regiones del Perú.
- D) obtiene una parte de su reconocimiento de su notoria variedad.
- E) es originaria del Perú, tal como lo certifica un análisis de ADN.

Solución:

El texto enfatiza que el Perú es el principal centro de biodiversidad con 2800 variedades.

Rpta.: A

4. De la infografía se desprende que la producción de la papa en Puno

- A) contribuye escasamente al impulso económico de la nación.
- B) se circunscribe a algunas provincias como Putina y Chucuito.
- C) bordeó casi el millón de toneladas en la campaña 2019-2020.
- D) es de un volumen superior en Melgar, Carabaya y Azángaro.
- E) fomentó que se celebrara a ese tubérculo cada 30 de mayo.

Solución:

Basándose en las cifras de hectáreas sembradas presentadas en el mapa de la infografía, esas tres provincias producirían más cantidad de papas

Rpta.: D

5. Si la conclusión de Spooner fuera que la papa es originaria de la sierra central del Perú,
- A) Puno optaría por dejar de celebrar el Día Nacional de la Papa.
 - B) el tubérculo mantendría de igual manera su identidad nacional.
 - C) se analizaría el ADN de otras papas para confirmar su hipótesis
 - D) provocaría gran desazón en el orgullo nacional de los peruanos.
 - E) impulsaría a que regiones como Pasco y Junín produzcan más.

Solución:

Si el origen fuera la sierra central, el tubérculo mantendría de igual modo su identidad nacional, ya que seguiría siendo un producto nativo del territorio peruano.

Rpta.: B**TEXTO 3****Texto A**

Existe una gran preocupación sobre la posibilidad de que los serenos porten armas. **Dotarlos** de armas implicaría nuevas dificultades, como hacer un amplio registro para establecer quiénes asumirían el costo y la propiedad de las mismas; si se daría en custodia o propiedad al sereno, etc. Además, no se puede comprar armamento tan abiertamente. El problema no es normativo, es operativo, cómo vamos a aplicar eso en la práctica y quién va a ser el responsable del control y registro de esas armas. De lo contrario, vamos a terminar generando la venta ilegal a delincuentes que sí las van a utilizar para hacer daño a la población.

Es un trámite complicado, considerando las dificultades que cada municipalidad presenta y los problemas internos de corrupción que también existen en algunos municipios de Lima y provincias. También debe considerarse el presupuesto para comprar armas y capacitar a cada sereno. Si bien este, en calidad de ciudadano, puede pedir permiso para portar armas, continúa la interrogante respecto de si podría llevar el arma consigo cuando ejerza como sereno. Por último, muchos consideran que darles un arma sería peligroso para los ciudadanos, porque la gran mayoría de serenos no está capacitada y no va a poder distinguir necesariamente cuándo está frente a un delito y cuándo no.

Avila, S. (2015, 20 de julio). ¿Los serenos deben portar armas? *Punto Edu*.
<https://puntoedu.pucp.edu.pe/archivo/los-serenos-deben-portar-armas/>

Texto B

De acuerdo con la norma, el personal de serenazgo debe emplear armas como medios de defensa. Entre ellos, destacan los grilletes de seguridad, escudos, bastones tonfa, aerosoles de pimienta, chalecos antibalas y pistolas eléctricas o de electrochoque. El titular del sector Interior, Hugo Begazo, señaló que la medida de que los serenos puedan portar armas permitirá fortalecer la capacidad operativa de los gobiernos locales. «La seguridad ciudadana exige un trabajo articulado entre el Gobierno nacional, la Policía y los gobiernos locales. El serenazgo cumple un rol esencial, porque es la **primera línea** de presencia en nuestras calles», afirmó.

En el caso del distrito de La Molina, el gerente de Seguridad Ciudadana de la municipalidad, Javier Ávalos, informó que la gestión utilizará todo elemento de seguridad que contribuya a la labor de los serenos y, sobre todo, a la protección de los vecinos. «Se requiere una adecuada instrucción para este tipo de equipamiento. Sí, usaremos armas no letales. De hecho, ya contamos con todas, excepto las pistolas eléctricas o de electrochoque, pero ya estamos en proceso de adquirirlas. Estas solo podrán ser usadas por aquellos serenos

que lleven un curso especializado y cumplan con los requisitos de las evaluaciones psicológicas. Estamos evaluando los precios y la mejor calidad de las pistolas», aseguró.

Ramírez, S. (2026, 19 de marzo). Uso de armas no letales en todo el país. *El Comercio*.
<https://elcomercio.pe/lima/uso-letales-en-todo-el-pais-las-posturas-de-los-distritos-y-los-riesgos-ante-un-uso-inadecuado-noticia/>

1. ¿Cuál es la controversia que se debate en ambos textos?

- A) La plausibilidad de la portación de armas por parte del serenazgo
- B) La efectividad del serenazgo para combatir los diferentes crímenes
- C) El uso de pistolas por parte de los serenos en Lima Metropolitana
- D) El permiso necesario para que los serenos empleen distintas armas
- E) La seguridad ciudadana como sustento para el empleo de armas

Solución:

Ambos textos debaten sobre si es viable, seguro o necesario que los serenos porten armas (ya sean letales o no letales) en el ejercicio de sus funciones.

Rpta.: A

2. En el texto A, el antónimo contextual de la palabra DOTAR es _____ mientras que la frase PRIMERA LÍNEA, en el texto B, connota _____.

- | | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| A) detener – frente de defensa | B) retirar – amparo y conflicto |
| C) quitar – desprotección social | D) privar – vigilancia y defensa |
| E) equipar – nivel de intención | |

Solución:

Dotar significa equipar o proveer; su antónimo es *privar* (despojar). *Primera línea* connota estar en el frente de batalla, realizando vigilancia y defensa activa.

Rpta.: D

3. De acuerdo con el primer autor, es incompatible aseverar que

- A) existen problemas internos de corrupción en algunos municipios de Lima.
- B) el problema de la portación de armas se sustenta en normas muy rígidas.
- C) una de las dificultades para dotar de armas es la ausencia de capacitación.
- D) intentar equipar con armas a los serenos podría generar su comercio ilegal.
- E) debe considerarse el presupuesto para la compra de armas y capacitación.

Solución:

El texto A afirma explícitamente que «el problema no es normativo, es operativo». Por lo tanto, es incompatible (contradictorio) sostener que el problema se sustenta en normas rígidas

Rpta.: B

4. Se infiere del texto B que la Municipalidad de La Molina

- A) considera que el uso de armas no letales puede mejorar la seguridad ciudadana.
- B) organiza cursos especializados en su distrito para el empleo de armas no letales.
- C) requiere de serenos con una adecuada instrucción para utilizar los revólveres.
- D) posee variedad de armas no letales para asegurar la reducción de la corrupción.
- E) insiste en el uso cotidiano de las pistolas eléctricas por parte de los ciudadanos.

Solución:

El gerente de Seguridad Ciudadana de La Molina afirma que utilizarán todo elemento que contribuya a la labor de los serenos y a la protección de los vecinos.

Rpta.: A

5. Si los serenazgos no tuvieran una participación como la «primera línea de presencia» en las calles,
- A) los pobladores dejarían de solicitar su ayuda antes que a los policías.
 - B) no sería posible el comercio ilegal de las armas a los extorsionadores.
 - C) no habría necesidad de que tengan una evaluación psicológica sólida.
 - D) se resolvería el dilema de que el sereno adquiera armas legalmente.
 - E) su contribución en la seguridad ciudadana podría considerarse ancilar.

Solución:

Si el sereno no es la «primera línea» (función principal), su rol pasaría a ser secundario, auxiliar o «ancilar», perdiendo su relevancia como actor clave en el control territorial.

Rpta.: E

SECCIÓN C

PASSAGE 1

Israel is among the top five exporters of polished diamonds despite lacking diamond resources of its own. How does that work?

A report by the Kimberley Process — a global initiative to prevent blood diamonds from entering the market — revealed that six of the ten largest diamond-producing countries are in Africa, where many regions are still mired in conflicts over diamond-rich territories. Over the past decades, Israel strategically expanded its presence in Africa through new investments and has profited significantly from Africa's diamond mines.

Trading with military **equipment**, Israeli companies linked to the military allegedly gained access to diamonds and other minerals at significantly reduced prices, helping Israel's diamond industry grow. As a result, Israel's diamond industry has been complicit in the blood diamond trade—a business stained with the suffering of millions.

Adapted from Conkar, Z. (2024, September 17th). Israel uses conflict diamonds to finance Gaza genocide. TRTWorld. <https://www.trtworld.com/article/18209038>

1. The author's main purpose in the text is to
- A) encourage actions like those of the Kimberley Process.
 - B) explain the African origin of blood diamonds.
 - C) convince of the cruelty involved in diamond mining.
 - D) warn about Israel's deadly diamond industry.
 - E) resolve the political problems related to diamonds.

Solution:

The author presents Israel's diamond industry as being linked to conflict diamonds and human suffering. The passage aims to criticize and warn readers about the alleged consequences of this trade.

Answer.: D



2. In the text, the word EQUIPMENT is synonymous with

- A) team. B) group. C) gear.
D) ammunition. E) precision.

Solution:

In the expression *military equipment*, the word refers to military materials and supplies. Among the options, *gear* is the closest general synonym.

Answer.: C

3. Regarding diamond production in Africa, it is correct to state that

- A) allows for the social improvement of Africans.
B) divides the continent into two warring factions.
C) is a cause of conflict between its nations.
D) constitutes a good excuse for colonization.
E) encourages investment from European countries.

Solution:

The passage explains that many African regions are affected by conflicts over diamond-rich territories. Therefore, diamond production is associated with violent disputes and instability.

Answer.: C

4. From Israel's presence in Africa, it can be inferred that this country

- A) ignores the use Africans make of the weapons they sell.
B) highlights the continent's centrality to global development.
C) holds the majority of the continent's diamond reserves.
D) extracts diamonds primarily to make jewelry and ornaments.
E) disregards the consequences of its investments in the region.

Solution:

According to the text, Israel benefits economically from diamond mining despite its connection to conflict and suffering. This suggests a lack of concern for the negative consequences of those activities.

Answer.: E

5. If Israel decided not to exchange weapons for diamonds, it would

- A) lose all its mass arms production.
B) find a diplomatic solution for Africa.
C) call for a ceasefire between nations.
D) legally dominate the diamond market.
E) pay a higher price for those stones.

Solution:

The passage states that military-linked companies obtained diamonds at significantly reduced prices through such exchanges. Without this arrangement, they would likely have to pay more for the diamonds.

Answer.: E

PASSAGE 2

More than ever, political priorities are superseding science in shaping the nation's research agenda. This simultaneously restricts researchers' scientific freedom and undermines public perception of science. If continued, it will become increasingly challenging to recover the leadership that the U.S. has had in all fields of science over the last 70 years. For many decades, the U.S. has attracted people who, like me, came here because they want to work in an environment that fosters and values innovative science. Breakthroughs happen because scientists have been given both resources and freedom to explore their ideas. The impact of their discoveries is amplified because entrepreneurship has been prized, ensuring basic science advances are translated into tangible benefits for society.

But now, for young people choosing educational paths and planning careers, committing to a life in science seems a more precarious choice than it did just a few years ago. As the scientific atmosphere shifts, talented scientists are leaving the U.S. Many more will never come, deterred by hostile immigration policies and the changing culture. This shift threatens not just to slow our momentum, but to leave lasting damage on the entire scientific enterprise.

Stillman, B. (2026, June 9). President's message: Progress and opportunity for science and medicine. *Cold Spring Harbor Laboratory*. <https://www.cshl.edu/presidents-message-progress-and-opportunity-for-science-and-medicine/>

1. Centrally, the passage was written in a context of

- | | |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| A) deficient science policies. | B) scientific migration to the USA. |
| C) uncertainty for science. | D) acceptance of few researchers. |
| E) global inefficiency in science. | |

Solution:

The author describes growing political interference, restrictions on scientific freedom, and the departure of talented researchers. These factors create an atmosphere of uncertainty regarding the future of science in the United States.

Answer.: C

2. The contextual synonym for the word FOSTERS is

- | | | |
|--------------|-------------|--------------|
| A) maintain. | B) detect. | C) innovate. |
| D) improve. | E) advance. | |

Solution:

In the passage, *fosters* means encouraging and supporting the development of innovative science. Therefore, *advance* best captures the idea of promoting scientific progress.

Answer.: E

3. Unlike in earlier periods, it is reasonable to argue that American scientists today

- | | |
|------------------------------------|---------------------------------------|
| A) maintain their high status. | B) conduct research for corporations. |
| C) manage the stress of fieldwork. | D) face various constraints. |
| E) produce few new articles. | |



Solution:

The text contrasts the past, when scientists enjoyed resources and freedom, with the present, where political priorities restrict scientific independence. This suggests that researchers now face greater limitations.

Answer.: D

4. It can be inferred that the United States attracted students and professionals because it
- A) had unlimited resources for foreigners.
 - B) promoted autonomy in scientific research.
 - C) continually reviewed its leading researchers.
 - D) exerted influence through attractive agreements.
 - E) emphasized a passion for scientific research.

Solution:

The author states that scientists were given both resources and freedom to pursue their ideas. This environment of intellectual autonomy made the country attractive to researchers from around the world.

Answer.: B

5. If politics were to cease exerting pressure on scientific research,
- A) United States would regain its initial passion for research results.
 - B) foreigners could form stronger scientific alliances with Americans.
 - C) science could gradually recover the status of previous decades.
 - D) the entrepreneurial spirit of most Americans would be superior.
 - E) many talented scientists would leave academia to enter politics.

Solution:

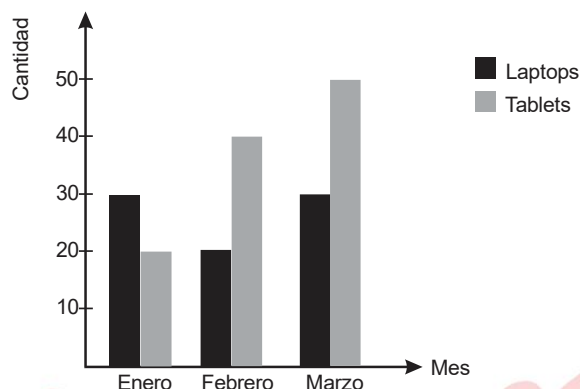
The passage suggests that continued political interference makes it harder to regain scientific leadership. Therefore, reducing such pressure could help science progressively recover its former strength and prestige.

Answer.: C

HABILIDAD LÓGICO MATEMÁTICA

EJERCICIOS DE CLASE

1. El siguiente gráfico representa la cantidad de laptops y tablets vendidas por una empresa en los tres primeros meses del año:



Si cada laptop fue vendida a S/ 4800 y cada tablet a S/ 680, determine la diferencia positiva entre el ingreso total del número de laptops en el mes de febrero y el ingreso total de las tablets en el mes de marzo.

- A) 64 000 B) 62 000 C) 63 000 D) 67 000 E) 66 000

Solución:

De la gráfica, tenemos

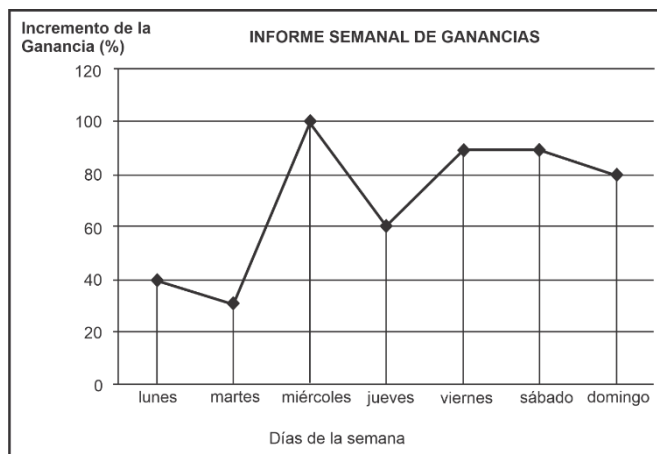
Ingreso total de las Laptops en el mes de febrero: $30(4800) = 96\ 000$

Ingreso total de las tablets en el mes de marzo: $50(680) = 34\ 000$

Diferencia: 62 000

Rpta.: B

2. En el gráfico adjunto, se muestra el informe semanal del porcentaje de ganancia-de una empresa de bebidas durante una determinada semana. El incremento de la ganancia es respecto al día anterior. Se sabe que el día martes se obtuvo una ganancia de S/ 4 000. ¿Cuál será la ganancia del día jueves?



- A) S/ 2 400 B) S/ 4 800 C) S/ 3 200
D) S/ 12 000 E) S/ 12 800

Solución:

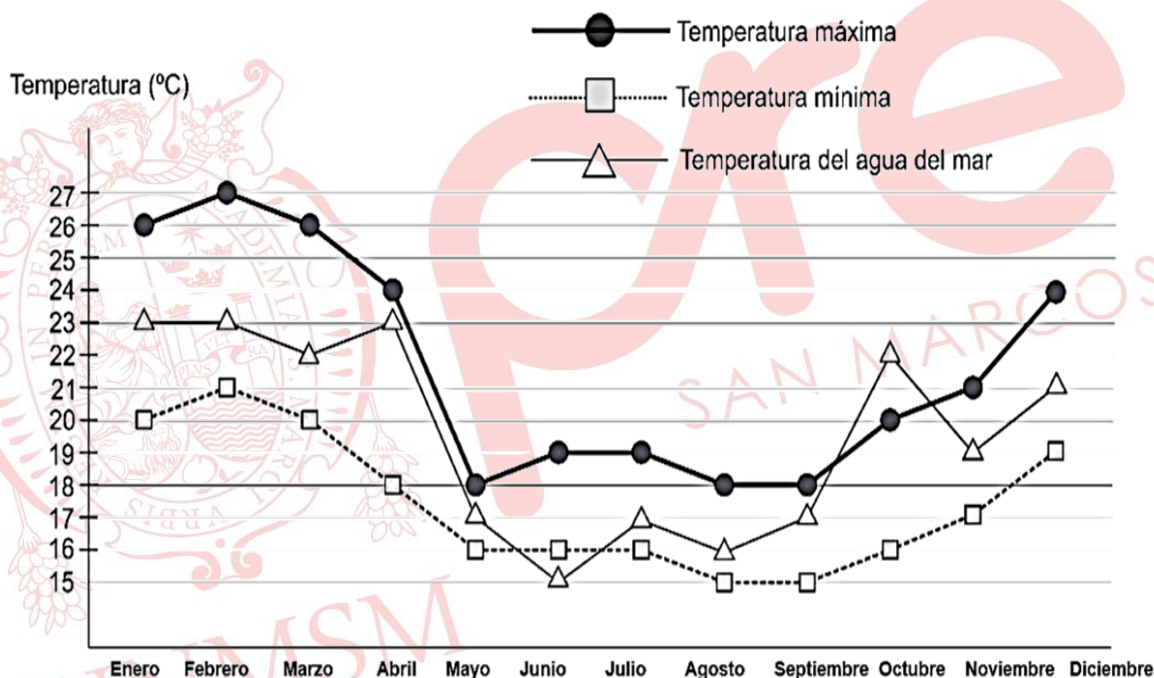
Día martes = 4000

Día miércoles = $4000 + 100\%(4000) = 8\,000$ Día jueves = $8000 + 60\%(8000) = 12\,800$

Rpta.: E

3. En el gráfico se muestra la evolución de la temperatura durante el año 2017 en cierta ciudad de la costa del Perú. Además, se observó que:

- El mes en el que la temperatura del agua del mar fue menor que la temperatura mínima o mayor que la temperatura máxima del aire, fue un mes lluvioso.
- Aquel mes en el que la diferencia entre las temperaturas extremas es a lo más 3°C fue un mes frío.
- Los meses en el que la diferencia de la temperatura máxima y la temperatura del agua del mar fue a lo más 2°C fueron meses húmedos.



¿Qué porcentaje, del total, representa la cantidad de meses que fueron a la vez, fríos y húmedos?

- A) 33,3 % B) 30 % C) 20 % D) 25 % E) 33 %

Solución:

1. Meses fríos: mayo, junio, julio, agosto y setiembre.

2. Meses húmedos: abril, mayo, julio, agosto, setiembre, octubre y noviembre.

3. Meses fríos y húmedos: mayo, julio y agosto y setiembre.

 $\Rightarrow$ En total 4 meses.4. Nos piden: $\%(\text{total}) = (\text{Fríos y Húmedos})$

5. Luego, los meses fríos y húmedos representan el 25 %

Rpta.: D

1. Un colegio organizó un torneo de fútbol en el que participaron los equipos de quinto grado de secundaria de las aulas "A", "B", "C" y "D", donde los cuatro equipos se enfrentaron una vez entre sí. Cada partido ganado otorga tres puntos, cada empate otorga un punto y una derrota no otorga puntos. Al finalizar el torneo se obtuvo la siguiente tabla:

	Equipos	Puntos	GF	GC
1° puesto	Quinto B	7	5	2
2° puesto	Quinto C	5	5	3
3° puesto	Quinto A	2	1	2
4° puesto	Quinto D	1	0	4

¿Cuál fue el resultado del partido quinto B vs quinto D, en ese orden?

- A) 2 – 0 B) 2 – 2 C) 1 – 1 D) 1 – 0 E) 2 – 1

Solución:

En total se jugaron 6 partidos. Los resultados fueron:

Quinto B vs Quinto A	1 a 0
Quinto B vs Quinto C	2 a 2
Quinto B vs Quinto D	2 a 0
Quinto C vs Quinto A	1 a 1
Quinto C vs Quinto D	2 a 0
Quinto A vs Quinto D	0 a 0

2. La tabla siguiente muestra el resumen de un cuadrangular jugando a una sola rueda. Halle el resultado del partido entre América vs Caramelo, en ese orden.

EQUIPOS	PJ	PG	PE	PP	GF	GC
América	3		1		3	1
Bella Durmiente	3	1	2		2	
Caramelo	3			1	4	3
Diamante	3			3	1	6

- A) 2 – 1 B) 2 – 2 C) 3 – 0 D) 1 – 2 E) 0 – 2

Solución:

EQUIPOS	PJ	PG	PE	PP	GF	GC
América	3	2	1	0	3	1
Bella Durmiente	3	1	2	0	2	0
Caramelo	3	1	1	1	4	3
Diamante	3	0	0	3	1	6

A 0 – 0 B

A 2 – 1 C

A 1 – 0 D

B 0 – 0 C

B 2 – 0 D

C 3 – 1 D

Rpta.: A

3. Como es costumbre cada verano, se realiza un torneo de fútbol, de una sola ronda, en el que todos juegan contra todos, entre profesores de los diferentes cursos del Centro Pre. En cada partido el ganador obtiene 3 puntos, el que pierde 0 puntos y si hay empate cada uno obtiene 1 punto. En marzo del 2025, después de acabado el torneo deportivo, al profesor Fernando se le borran algunos datos anotados tal como se muestra en la tabla, para lo cual el profesor Mathias le pide que complete la tabla y además encuentre el resultado del partido entre los equipos de Química y Economía, en ese orden. Si entre ellos se anotaron 4 goles y Fernando rápidamente encuentra el resultado correcto, ¿cuál fue el resultado que encontró el profesor Fernando?

EQUIPOS	PJ	PG	PE	PP	PTOS
HLM	6	6	0	0	18
FÍSICA	6	5	0	1	15
ÁLGEBRA	6	4	0	2	12
GEOMETRÍA	6				9
QUÍMICA	6				4
ECONOMÍA	6				4
GEOGRAFÍA	6	0	0	6	0

- A) 2 – 2 B) 3 – 1 C) 4 – 0 D) 1 – 3 E) 2-1

Solución:

Como geometría tiene 9 puntos entonces le ganó a química, economía, y geografía. Como química y economía tienen 4 puntos cada uno, entonces le ganaron a geografía y entre ellos, cuando se enfrentaron, empataron. Sabiendo que entre ellos el total de goles es 4, entonces empataron 2 – 2.

EQUIPOS	PJ	PG	PE	PP	PTOS
HLM	6	6	0	0	18
FÍSICA	6	5	0	1	15
ÁLGEBRA	6	4	0	2	12
GEOMETRÍA	6	1	1	4	4
QUÍMICA	6	3	0	3	9
ECONOMÍA	6	1	1	4	4
GEOGRAFÍA	6	0	0	6	0

Rpta.: A

4. Se tiene n cubos de aristas 1 cm, 2 cm, 3 cm, ..., n cm. Se sabe que:

- I. $A = 1+2+3+\dots+n$
II. $B = 1^3+2^3+3^3+\dots+n^3$
III. La media geométrica de A y B es $15\sqrt{15}$

Indique la proposición verdadera.

- A) Los tres datos son insuficientes para calcular el valor de n .
B) Los tres datos son suficientes para calcular el valor de n , pero insuficientes para calcular la suma de las áreas laterales de los n cubos.
C) Es necesario conocer la media aritmética de A y B para calcular la suma de las áreas laterales de los n cubos.
D) Los tres datos son suficientes para calcular el valor de n y para calcular la suma de las áreas laterales de los n cubos.
E) Es suficiente conocer la media armónica B y C para calcular la suma de las áreas laterales de los n cubos.

Solución:

Los datos son suficientes

$$A = (n(n+1))/2$$

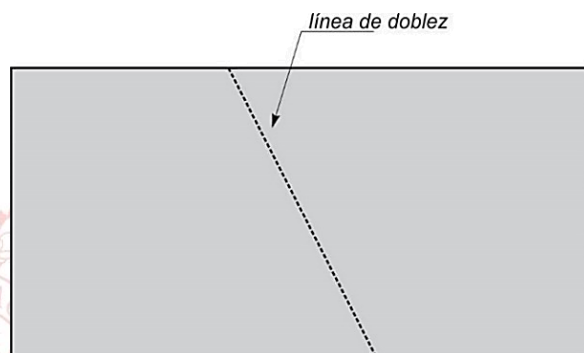
$$B = [n(n+1)/2]^2 = A^2$$

$$\sqrt{AB} = A\sqrt{A} = 15\sqrt{15} \rightarrow A=15 \rightarrow n(n+1)=30 \rightarrow n=5$$

$$\text{Suma de áreas laterales} = 4(1^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2 + 5^2)$$

Rpta.: D

5. En la figura se representa un pedazo de papel de forma rectangular del cual se pretende calcular su área. Se dispone de los siguientes datos:



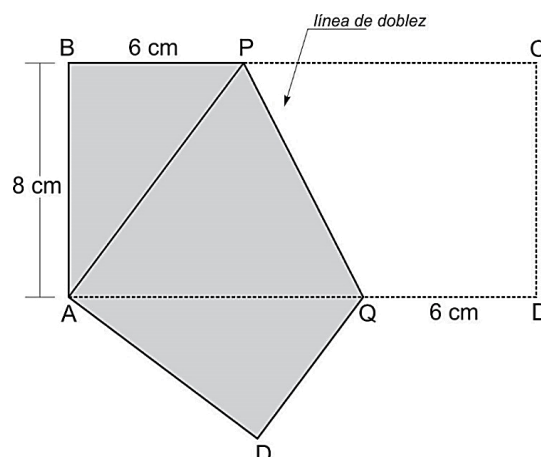
- I. El ancho mide 8 cm.
- II. De los dos segmentos determinados por la línea de doblez, sobre uno de los lados del papel, el menor de ellos mide 6 cm.
- III. Al doblar el papel por la línea de doblez, dos esquinas opuestas coinciden.

¿Qué información es suficiente para calcular el área del papel?

- A) I y III B) I y II C) II y III D) I, II y III E) faltan datos

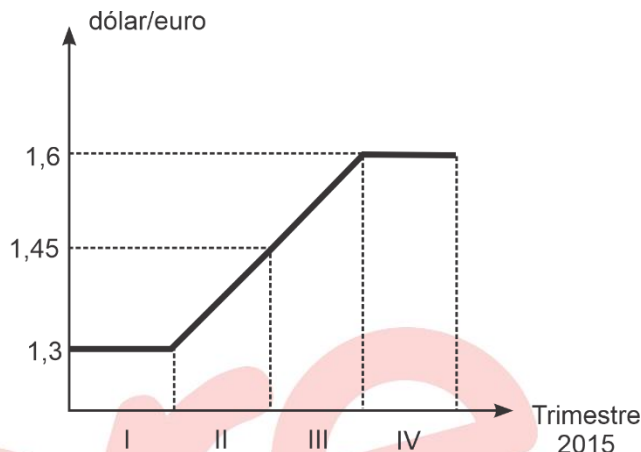
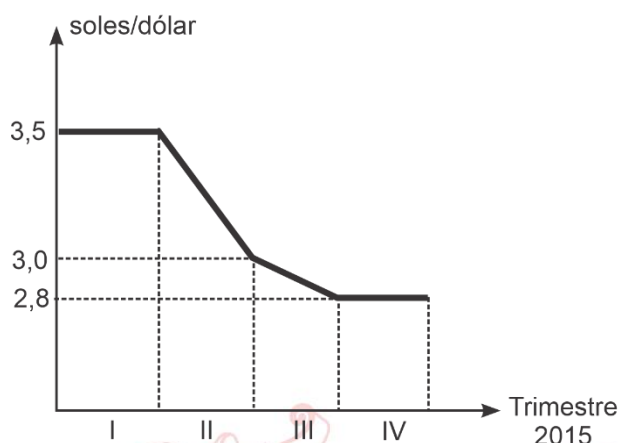
Solución:

- 1) Para calcular el área del papel se necesitan tener como datos por lo menos una de las dimensiones del papel y la relación entre las mismas. Eso no se obtiene, considerando de la lista solo dos de ellos.
- 2) Si se consideran los tres datos entonces tenemos que:
 - Los triángulos rectángulos ABP y QDA son congruentes.
 - $AP = PC = AQ$.
 - $BP = QD = 6$ cm.
 - En el triángulo rectángulo ABP: $AP = 10$ cm.
 - Luego, $PC = 10$ cm y $BC = 16$ cm.

Por lo tanto, el área es $8 \times 16 = 128$ cm².**Rpta.: D**

EJERCICIOS PROPUESTOS

1. Carlitos a inicios del año 2015, compró 5 000 dólares y 5 000 euros. Al término del IV trimestre del 2015, cambia sus ahorros nuevamente a soles. ¿Qué porcentaje de su capital inicial en soles, perdió durante el año 2015, si el comportamiento del tipo de cambio en las monedas mencionadas es el mostrado en las figuras adjuntas?



- A) 20 % B) 9,56 % C) 21,70 % D) 1,87 % E) 18,75 %

Solución:

- 1) Del gráfico:

Al inicio: 1 dólar = 3,5 soles

1 euro = 1,6 dólares

Entonces: 1 euro = 4,55 soles

Al final: 1 dólar = 2,8 soles

1 euro = 1,6 dólares

Entonces: 1 euro = 5,6 soles

- 2) Al inicio del trimestre:

Para comprar 5000 dólares y 5000 euros se necesitó:

Número de soles = $5000(3,5) + 5000(5,6) = 5000(9,1) = 45\,500$

- 3) Al final del trimestre:

Los 5000 dólares y 5000 euros equivalen ahora:

Número de soles = $5000(2,8) + 5000(4,48) = 5000(7,28) = 36\,400$

- 4) Entonces el tanto por ciento en la pérdida es:

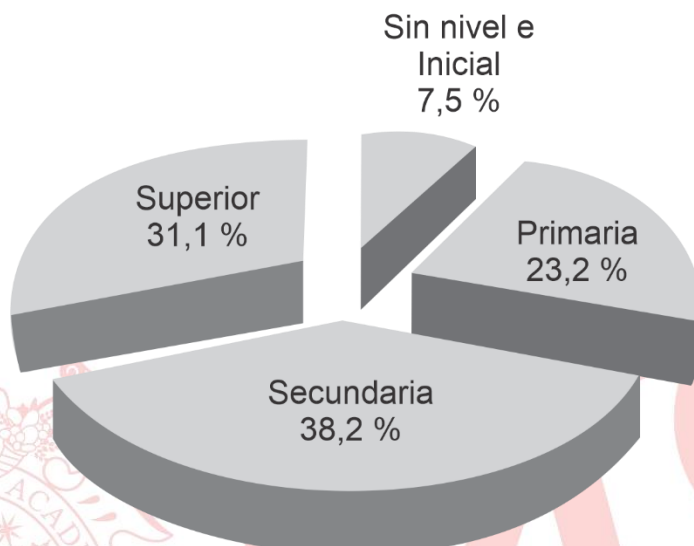
$$P = \frac{5000(9,1) - 5000(7,28)}{5000(9,1)} \times 100 \% = 20 \%$$

Rpta.: A

2. El diagrama circular muestra la distribución, en porcentaje, de una población según niveles educativos. La población censada abarcó 2 500 000 personas, es decir 2,5 millones.

Perú: Población Censada de 15 y más años de Edad, según nivel educativo, 2012

(Distribución porcentual)



- a) Calcule cuánto mide, en grados sexagesimales, el ángulo del sector "Sin nivel e inicial"
- b) Determine la cantidad de mujeres que están en el nivel secundario, si 3 de cada 5 personas son hombres.
- A) 27° y 150 027 B) 37° y 200 027 C) 27° y 382 000
D) 37° y 238 777 E) 40° y 955 027

Solución:

- a) Angulo: 27°
b) Número de mujeres: 238 750

Rpta.: C

3. En la tabla se muestra la administración de un medicamento para el tratamiento de las cataratas a los pacientes Aníbal Díaz y Eleana Arzapalo. Si el tratamiento se inicia el 1 de agosto y debe culminar cuando a la paciente Eleana Arzapalo se le suministre dos gotas más que al paciente Anibal Diaz en el mismo día, ¿qué día finalizó el tratamiento?

- A) 7 agosto
B) 8 agosto
C) 6 agosto
D) 9 agosto
E) 10 agosto

Día	Diaz	Arzapalo
1	16 gotas	4 gotas
2	18 gotas	8 gotas
3	22 gotas	14 gotas
4	28 gotas	22 gotas
⋮	⋮	⋮

Solución:Para A: $n^2 + n + 16$; $n = 0, 1, 2, \dots$ Para B: $n^2 + 3n + 4$; $n = 0, 1, 2, \dots$

$$(n^2 + 3n + 4) - (n^2 + n + 16) = 2 \Rightarrow n = 7$$

Día que terminó el tratamiento: $7 + 1 = 8$ de agosto.**Rpta.: B**

4. La Facultad de Ciencias Matemáticas organizó un campeonato de fútbol con los alumnos ingresantes a cada una de sus Escuelas Profesionales: Matemática Pura, Estadística, Investigación Operativa y Computación Científica, donde cada uno de los equipos se enfrentó una vez contra los demás. Al finalizar el campeonato se obtuvo la siguiente tabla:

Equipos	Puntos	GF	GC
Matemática Pura	5	3	1
Estadística	5	4	3
Investigación Operativa	3	2	2
Computación Científica	1	0	3

Si se sabe que por cada partido ganado se otorga tres puntos, por cada empatado un punto y por cada derrota cero puntos. Determine el resultado del partido entre Matemática Pura y Computación Científica.

- A) 1 – 1 B) 0 – 0 C) 2 – 0 D) 2 – 2 E) 0 – 1

Solución:

Se juegan en total 6 partidos en el campeonato.

En resumen, los resultados fueron:

Matemática Pura	1	vs	1	Estadística
Matemática Pura	0	vs	0	I.O
Matemática Pura	2	vs	0	C.C
Estadística	2	vs	2	I.O
Estadística	1	vs	0	C.C
I.O	0	vs	0	C.C

Rpta.: C

5. Cierta cantidad de equipos jugaron un torneo de fútbol en el que cada equipo jugó exactamente una vez contra todos los demás. En cada partido, el ganador obtuvo 3 puntos, el que perdió 0 puntos y, si hubo empate, cada uno obtuvo 1 punto. Si al finalizar el torneo, la suma de puntos de todos los equipos fue 182 y el total de partidos empatados fue el doble del total de partidos ganados, ¿cuál fue la cantidad de equipos que participaron en el torneo? Dar como respuesta la suma de sus cifras.

- A) 4 B) 5 C) 7 D) 10 E) 9

Solución:

Sea n = número de equipos de fútbol

Número de partidos jugados = $(n(n - 1)) / 2$

Número de partidos jugados = $x + y$

Donde:

x = número de partidos ganados = número de partidos perdidos

y = número de partidos empatados

Por dato: $y = 2x$

Luego: $x = (n(n - 1)) / 6$

También se tiene por dato: $182 = 3x + 2y = 7x = (7/6)n(n - 1)$

Resolviendo: $n = 13$

Suma de cifras de 13 = 4.

Rpta.: A

6. Hernán, Jhon y Nicolás ganaron por 10 – 8 un partido de fútbol de tres contra tres, jugado sin arqueros. Cada gol del equipo requirió la asistencia (un pase previo) de un compañero. Nicolás anotó 1 gol y dio 5 asistencias. Hernán dio tres asistencias menos que Nicolás, pero no recuerda cuántos goles anotó. ¿Cuál es la mínima y máxima cantidad de goles que pudo haber anotado Hernán, en ese orden?

A) 2 y 8 B) 2 y 5 C) 1 y 8 D) 0 y 9 E) 2 y 9

Solución:

De los datos, y considerando que el total de asistencias debe ser igual al total de goles, se tiene:

	# GOLES	# ASISTENCIAS
Hernán	x	2
Jhon	y	3
Nicolás	1	5

Además: $x + y = 9$

Halleamos el mínimo valor de x :

- x no puede ser 0 porque Jhon tendría que repartir sus 3 asistencias hacia Hernán con 0 goles y Nicolás con 1 gol.
- x no puede ser 1 porque Jhon tendría que repartir sus 3 asistencias hacia Hernán con 1 gol y Nicolás con 1 gol.
- Entonces, el mínimo valor de x es 2.

Halleamos el máximo valor de x :

- x no puede ser 9 porque Hernán tendría que repartir sus 2 asistencias hacia Jhon con 0 goles y Nicolás con 1 gol.
- Entonces, el máximo valor de x es 8.

Rpta.: A

7. En el conjunto de los números enteros, se cumple que: $\frac{4a}{b} = \frac{c}{a} = \frac{2b}{c}$. Se desea determinar el

$$\text{valor de } M = \sqrt{\left(\frac{a}{2}\right)bc}.$$

Información brindada:

I. $abc = 32$

II. $\frac{c}{a} = 2$

Para resolver el problema:

- A) La información I es suficiente.
B) La información II es suficiente.
C) Cada información por separado es suficiente.
D) Son necesarios ambas informaciones.
E) Es necesario la información II, pero no la información I

Solución:

De la expresión que se cumple tenemos:

$$\frac{4a}{b} = \frac{c}{a} = \frac{2b}{c} = k \rightarrow 4a = bk, c = ak, 2b = ck \rightarrow k = 2$$

Luego: $b = 2a, c = 2a, b = c$.

De la información I: $32 = a(2a)(2a) \rightarrow a = 2 \rightarrow M = \sqrt{144} = 12$

De la información II: Esta información no es necesario pues se deduce de lo que se cumple o lo que se dio por hipótesis.

Rpta.: A

8. En el paralelogramo ABCD se trazan una diagonal y dos segmentos de extremos F, D, B y E como se muestra en la figura. Además, la intersección de la diagonal y los dos segmentos es el punto O. Se desea hallar el área del triángulo AOB.

Información:

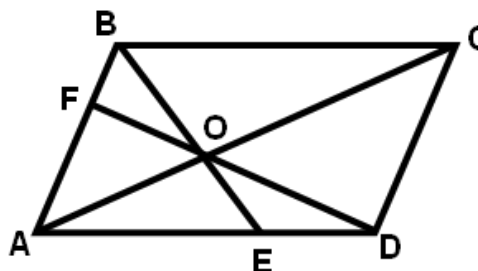
I. $AD = 18$

II. Área de la región triangular DOE es 30 cm^2

III. $AF = 2 \text{ FB}$

Para resolver el problema.

- A) Solo la información II es suficiente.
B) Es necesario utilizar I y II simultáneamente.
C) Es necesario utilizar I y III simultáneamente.
D) Es necesario utilizar II y III simultáneamente.
E) Se necesita más información.



Solución:

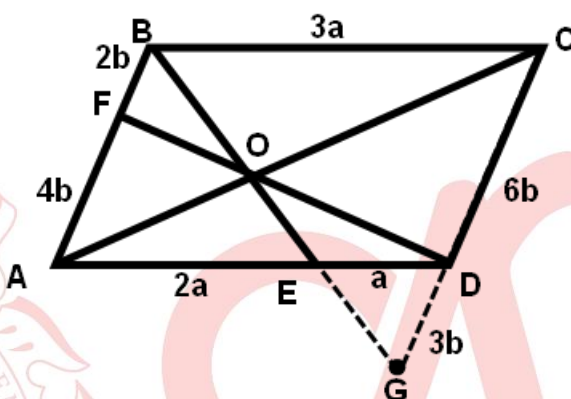
Solo con I o con II o con III, no se puede hallar el área del triángulo AOB.

Con I y II o con I y III no se puede hallar el área del triángulo AOB.

De II y III, prolongando los segmentos BE y CD hasta que se intercepten en un punto.

Sea $FB = 2b$, entonces $AF = 4b$, por semejanza de los triángulos OBA y OGC, OFA y ODC y GDO y OBF se deduce que $DC = 6b$ y $DG = 3b$.

Luego, por semejanza de los triángulos GED y AEB, se deduce que $AE = 2ED$. Sea $ED = a$, entonces $AE = 2a$.



Por dato, área $\triangle DOE = 30 \text{ cm}^2$, luego el área $\triangle AOE = 60 \text{ cm}^2$.

Por semejanza de triángulos: área $\triangle BOC = 135 \text{ cm}^2$ y área $\triangle ABC = 225 \text{ cm}^2$.

Por tanto, Área $\triangle AOB = \text{Área } \triangle ABC - \text{Área } \triangle BOC = 225 - 135 = 90 \text{ cm}^2$.

Es necesario utilizar II y III simultáneamente.

Rpta.: D

ARITMÉTICA

EJERCICIOS DE CLASE

1. En una cooperativa de ahorro y crédito de la sierra peruana, se diseñan paquetes de inversión para pequeños empresarios. Cada paquete incluye cuatro instrumentos distintos, elegidos entre: ahorro a plazo, microcrédito, fondo agrícola, seguro de cultivo, bono comunal, capital semilla y fondo de emergencia. Por normativa interna, el paquete debe incluir obligatoriamente el microcrédito, y no puede incluir simultáneamente seguro de cultivo y fondo de emergencia. ¿Cuántos paquetes de inversión diferentes puede diseñar la cooperativa?
- A) 16 B) 18 C) 17 D) 20 E) 15

Solución:

Como el paquete debe incluir obligatoriamente el microcrédito, de los seis restantes elegimos a tres. $\binom{6}{3} = 20$.

Retiramos los casos en que están simultáneamente seguro de cultivo y fondo de emergencia. $\binom{4}{1} = 4$.

Por lo tanto, el número de paquetes diferentes será: $20 - 4 = 16$.

Rpta.: A

2. En una pequeña empresa, un servidor debe asignar seis unidades de almacenamiento a distintos tipos de archivos. Los tipos de archivos disponibles son: documentos, imágenes y videos. Cada unidad puede destinarse a cualquiera de estos tipos de archivos, pudiendo repetirse; y sin considerar el orden de asignación, sino únicamente la cantidad de unidades destinadas a cada tipo de archivo. ¿Cuántas formas distintas de asignación existen?

A) 30 B) 28 C) 26 D) 29 E) 27

Solución:

Número de formas distintas = $\binom{3+6-1}{6} = \binom{8}{6} = 28$.

Rpta.: B

3. En un seminario de Derecho Constitucional, se han conformado cuatro grupos, cada uno integrado por cinco estudiantes. De uno de estos grupos se seleccionarán cuatro estudiantes para participar en una mesa académica. El orden de participación es relevante, ya que cada estudiante asumirá un rol distinto: introducción, desarrollo del argumento, contraargumentación y conclusión. ¿De cuántas formas diferentes se puede elegir uno de los grupos y, dentro de él, organizar la secuencia de exposiciones?

A) 420 B) 460 C) 480 D) 485 E) 490

Solución:

Número de formas = $\binom{4}{1} \cdot V_4^5 = 4 \cdot \frac{5!}{1!} = 480$.

Rpta.: C

4. En una empresa de la selva peruana se otorgan cinco tipos de bonos de incentivo a los trabajadores: ahorro, educación, alimentación, transporte y salud. Cada trabajador recibe exactamente un bono en cada uno de los tres momentos del año: inicio, mitad y final. Se permite que un mismo tipo de bono sea otorgado en más de un momento. ¿De cuántas maneras diferentes puede recibir un trabajador los bonos durante el año?

A) 225 B) 175 C) 625 D) 125 E) 25

Solución:

Número de maneras = $VR_3^5 = 5^3 = 125$.

Rpta.: D

5. Mario tiene en el estante de su biblioteca ocho libros de referencia para los cursos que dictará en el presente ciclo 2026-I: cinco libros diferentes de Topología General y tres de Topología Algebraica también diferentes. Los libros se colocarán en una fila de ocho espacios. Si los libros de Topología General deben estar al alcance del escritorio de Mario, ya que los utilizará con mayor frecuencia, mientras que los de Topología Algebraica ocuparán los tres espacios restantes al final de la fila, ¿de cuántas maneras diferentes puede acomodar Mario estos libros en su estante?

A) 705 B) 730 C) 710 D) 700 E) 720

Solución:

Número de maneras = $P_5 \cdot P_3 = 5! \cdot 3! = 720$.

Rpta.: E

6. En una audiencia pública de la Corte Suprema de Justicia, ocho profesionales del derecho deben ubicarse en una fila de ocho asientos: tres magistrados, tres abogados defensores y dos fiscales. Por razones institucionales, los dos fiscales deben permanecer siempre juntos, ya que representan una misma acusación. Asimismo, los tres magistrados deben ocupar necesariamente los tres primeros asientos, pudiendo disponerse entre ellos en cualquier orden. ¿De cuántas maneras distintas pueden ordenarse los ocho profesionales cumpliendo estas condiciones?

A) 280 B) 288 C) 298 D) 287 E) 286

Solución:

Por datos: Los dos fiscales siempre juntos y los tres magistrados deben ocupar necesariamente los tres primeros lugares, entonces:

Número de maneras = $P_3 \cdot P_4 \cdot P_2 = 288$.

Rpta.: B

7. En una mesa redonda de trabajo dentro de un proyecto de Ingeniería Civil, se reúnen siete especialistas: dos ingenieros estructurales, dos ingenieros geotécnicos, dos ingenieros hidráulicos y un coordinador general. Para fomentar la colaboración interdisciplinaria, se establece que los dos ingenieros estructurales no deben sentarse juntos, ya que suelen enfocarse en el mismo tipo de análisis. ¿De cuántas maneras diferentes pueden sentarse alrededor de la mesa los siete especialistas cumpliendo esta condición?

A) 240 B) 482 C) 480 D) 472 E) 380

Solución:

Número de maneras diferentes = $PC^7 - PC^6 \cdot P_2 = 480$.

Rpta.: C

8. En un laboratorio de Biología Molecular, un investigador analiza una cadena de ADN simplificada formada por diez nucleótidos. La cadena está compuesta por: cuatro adeninas (A), tres citosinas (C), dos guaninas (G) y una timina (T). Debido a que, nucleótidos del mismo tipo son indistinguibles, el investigador desea saber: ¿De cuántas maneras distintas se puede ordenar esta cadena de ADN?

A) 12 605 B) 12 650 C) 12 300 D) 12 600 E) 12 500



Solución:

AAAACCCGGT

$$\text{Número de maneras} = PR_{4;3;2}^{10} = \frac{10!}{4!3!2!} = 12\,600.$$

Rpta.: D

Lea cuidadosamente el siguiente texto y responda las preguntas 9 y 10

En un taller avanzado de Matemáticas, un docente ha preparado diez problemas distintos clasificados en tres niveles de dificultad: cuatro de nivel básico, tres de nivel intermedio y tres de nivel avanzado.

9. Para una evaluación especial se desea escoger cuatro problemas de tal manera que al menos uno sea de cada nivel de dificultad. ¿De cuántas formas distintas se pueden seleccionar estos cuatro problemas?

A) 121 B) 127 C) 120 D) 125 E) 126

Solución:

B₁; B₂; B₃; B₄; I₁; I₂; I₃; A₁; A₂; A₃

$$\text{Número de formas distintas} = \binom{4}{1}\binom{3}{1}\binom{3}{2} + \binom{4}{2}\binom{3}{1}\binom{3}{1} + \binom{4}{1}\binom{3}{2}\binom{3}{1} = 126$$

Rpta.: E

10. Se elaborará otro examen seleccionando cuatro de los diez problemas descritos. Una vez seleccionados, los problemas se ordenarán desde la pregunta 1 hasta la pregunta 4. Si entre los problemas elegidos hubiera dos o más de nivel avanzado, estos no podrán ubicarse en posiciones consecutivas. ¿De cuántas maneras diferentes puede elaborarse el examen cumpliendo esta condición?

A) 5058 B) 5104 C) 5904 D) 5900 E) 4116

Solución:

$$\text{Número de maneras diferentes} = 63 \times (4! - 3! \times 2!) + 105 \times 4! + 35 \times 4! = 4116.$$

Rpta.: E

EJERCICIOS PROPUESTOS

1. En una organización ambiental que trabaja en la Amazonía peruana, se diseñan planes de conservación para comunidades locales. Cada plan incluye cinco estrategias distintas, elegidas entre las siguientes: reforestación, educación ambiental, monitoreo de fauna, protección de cuencas, turismo sostenible, control de incendios, vigilancia comunitaria y restauración de suelos. Por lineamientos del programa:

El plan debe incluir obligatoriamente reforestación, pero no se pueden incluir simultáneamente control de incendios y restauración de suelos, ya que requieren recursos incompatibles. ¿Cuántos planes de conservación diferentes pueden diseñarse cumpliendo estas condiciones?

A) 25 B) 35 C) 15 D) 30 E) 45

Solución:

Como cada plan debe incluir obligatoriamente reforestación, de los siete restantes elegimos a cuatro. $\binom{7}{4} = 35$.

Retiramos los casos en que están simultáneamente control de incendios y restauración de suelos. $\binom{5}{2} = 10$.

Por lo tanto, el número de planes diferentes será: $35 - 10 = 25$.

Rpta.: A

2. En un laboratorio farmacéutico, se deben distribuir ocho dosis experimentales entre tres tipos de tratamiento: tratamiento A, tratamiento B y tratamiento C. Cada dosis puede asignarse a cualquiera de los tratamientos, pudiendo repetirse, y no importa el orden, sino únicamente cuántas dosis recibe cada tipo de tratamiento. ¿Cuántas formas distintas de asignación existen?

A) 46 B) 45 C) 43 D) 47 E) 44

Solución:

Número de formas distintas = $\binom{3+8-1}{8} = \binom{10}{8} = 45$.

Rpta.: B

3. En un congreso de biotecnología, se han formado cinco equipos de investigación, cada uno integrado por seis científicos. Para una presentación principal, se seleccionará uno de los equipos, y dentro de él se elegirán a cuatro científicos que participarán en la exposición. El orden es importante, ya que cada uno asumirá un rol distinto de apertura, desarrollo experimental, análisis de resultados y cierre. ¿De cuántas formas diferentes se puede elegir un equipo y, dentro de él, organizar la secuencia de participación de los cuatro científicos?

A) 1820 B) 1880 C) 1800 D) 1860 E) 1600

Solución:

Número de formas = $\binom{5}{1} \cdot V_4^6 = 5 \cdot \frac{6!}{2!} = 1800$.

Rpta.: C

4. En un hospital especializado, se administran seis tipos de tratamientos complementarios a los pacientes: fisioterapia, medicación oral, terapia psicológica, rehabilitación respiratoria, control nutricional y seguimiento clínico. Estos tratamientos pueden aplicarse en cuatro etapas del proceso de recuperación: etapa inicial, etapa intermedia, etapa avanzada y etapa de seguimiento. A un paciente se le asignará un tratamiento en cada etapa. ¿De cuántas maneras diferentes puede recibir el paciente su plan de tratamiento a lo largo de las cuatro etapas?

A) 1299 B) 1290 C) 1209 D) 1296 E) 1295

Solución:

Número de maneras = $VR_4^6 = 6^4 = 1296$.

Rpta.: D

5. En una farmacia hospitalaria se dispone de un estante lineal con nueve compartimentos consecutivos. Estos se destinan para organizar cinco medicamentos genéricos diferentes y cuatro medicamentos especializados, también distintos. Con el fin de optimizar el acceso y garantizar un adecuado control, se establece que: los medicamentos genéricos deben colocarse en los cinco compartimentos del inicio o los cinco compartimentos del final; mientras que, los medicamentos especializados deberán ubicarse en los cuatro compartimentos restantes, según corresponda. ¿De cuántas maneras diferentes se podrán organizar los medicamentos en el estante cumpliendo las condiciones establecidas?

A) 5000 B) 5607 C) 5706 D) 5670 E) 5760

Solución:

Número de maneras = $2(P_5 \cdot P_4) = 2(5! \cdot 4!) = 5760$.

Rpta.: E

6. En una sesión de instalación del Congreso, ocho congresistas electos deben ubicarse en una fila de ocho asientos consecutivos en la primera bancada. Estos pertenecen a las siguientes agrupaciones políticas: tres congresistas del partido “La juventud es primero”, tres congresistas del partido “Esperanza del mañana” y dos congresistas del partido “Por un gran futuro”. Se establece que los congresistas de una misma agrupación política deben permanecer siempre juntos, ocupando asientos consecutivos. ¿De cuántas maneras diferentes pueden ubicarse los congresistas cumpliendo esta condición?

A) 423 B) 432 C) 430 D) 443 E) 420

Solución:

Por dato, los congresistas de una misma agrupación política deben permanecer siempre juntos, ocupando asientos consecutivos. Entonces:

Número de maneras diferentes = $P_3 \cdot P_3 \cdot P_2 = 432$.

Rpta.: B

7. En una reunión clínica multidisciplinaria, se sientan alrededor de una mesa redonda ocho profesionales de la salud: dos médicos cirujanos, tres médicos internistas, dos enfermeros especializados y el director general de la clínica. Con el fin de promover una discusión más variada, en cuanto a la cirugía que se le hará a un paciente, se establece que los dos médicos cirujanos no deben sentarse juntos, ya que tienden a centrarse en el mismo enfoque terapéutico. ¿De cuántas maneras distintas pueden sentarse los ocho profesionales alrededor de la mesa cumpliendo esta condición?

A) 3660 B) 3100 C) 3600 D) 3000 E) 3500

Solución:

Número de maneras diferentes = $PC^8 - PC^7 \cdot P_2 = 3600$.

Rpta.: C



8. En un laboratorio de química analítica, un investigador estudia una secuencia de reactivos colocados en una línea de análisis, formada por doce posiciones consecutivas. La secuencia contiene: cinco reactivos tipo X, cuatro reactivos tipo Y, dos reactivos tipo Z y un reactivo tipo W. Si los reactivos de cada tipo no se diferencian entre sí, ¿de cuántas maneras distintas se podrá ordenar la secuencia de reactivos?

A) 83 162 B) 83 100 C) 83 000 D) 83 160 E) 83 601

Solución:

AAAACCCGGT

$$\text{Número de maneras} = PR_{5,4,2}^{12} = \frac{12!}{5!4!2!} = 83\ 160.$$

Rpta.: D

Lea cuidadosamente el siguiente texto y responda las preguntas 9 y 10

En un hospital universitario, un comité académico ha preparado doce casos clínicos, todos distintos para una evaluación de residentes, clasificados en tres niveles de complejidad: cinco casos básicos, cuatro casos intermedios y tres casos avanzados.

9. Se deben seleccionar 5 casos clínicos, de tal manera que al menos uno sea de cada nivel. ¿De cuántas formas distintas se pueden seleccionar los 5 casos clínicos?

A) 587 B) 589 C) 580 D) 509 E) 590

Solución:

B₁; B₂; B₃; B₄; B₅; I₁; I₂; I₃; I₄; A₁; A₂; A₃

$$\begin{aligned} \text{Número de formas distintas} &= \binom{5}{3}\binom{4}{1}\binom{3}{1} + \binom{5}{1}\binom{4}{3}\binom{3}{1} + \binom{5}{1}\binom{4}{1}\binom{3}{3} + \binom{5}{2}\binom{4}{2}\binom{3}{1} + \\ &\binom{5}{2}\binom{4}{1}\binom{3}{2} + \binom{5}{1}\binom{4}{2}\binom{3}{2} = 590. \end{aligned}$$

Rpta.: E

10. Se elaborará una evaluación ordenada desde el caso 1 al caso 5, pero se exige que los casos avanzados no pueden ubicarse en posiciones consecutivas. ¿De cuántas maneras diferentes se puede ordenar la evaluación cumpliendo la restricción?

A) 59 800 B) 58 500 C) 60 000 D) 59 900 E) 81 648

Solución:

Con 0 avanzado: $\binom{9}{5} = 126$, entonces: $126 \times 120 = 15\ 120$.

Con 1 avanzado: $\binom{3}{1}\binom{9}{4} = 378$, entonces: $378 \times 120 = 45\ 360$.

Con 2 avanzados: $\binom{3}{2}\binom{9}{3} = 252$, entonces: $252 \times 72 = 18\ 144$.

Con 3 avanzados: $\binom{3}{3}\binom{9}{2} = 36$, entonces: $36 \times 84 = 3024$.

$$\text{Número de maneras diferentes} = 15\ 120 + 45\ 360 + 18\ 144 + 3024 = 81\ 648.$$

Rpta.: E

GEOMETRÍA

EJERCICIOS DE CLASE

1. En la figura, una ciclovía está representada por la recta $\mathcal{L}$: $4x - 3y - 12 = 0$. Los puntos A y B son las intersecciones de la ciclovía con los ejes coordenados X e Y, respectivamente. Se desea instalar una estación de servicio en un punto N que esté a igual distancia de A y B. Halle la ecuación del lugar geométrico de todos los posibles puntos N.

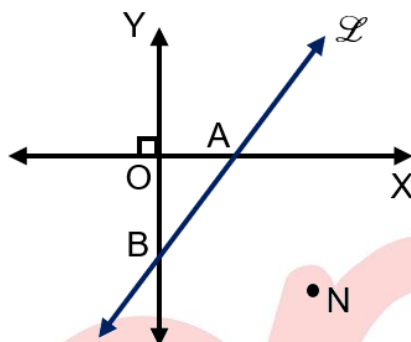
A) $6x + 8y + 9 = 0$

B) $3x + 4y + 9 = 0$

C) $6x + 8y + 7 = 0$

D) $3x + 4y + 6 = 0$

E) $6x + 8y + 12 = 0$



Solución:

- Intersección de la recta con los ejes coordenados

$$A(3; 0) \text{ y } B(0; -4)$$

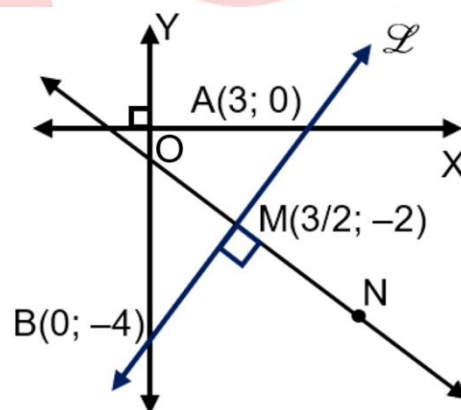
- Punto medio del segmento $\overline{AB}$

$$M(3/2; -2)$$

- El lugar geométrico buscado es la mediatriz $\overline{MN}$

$$y + 2 = -3/4 (x - 3/2)$$

$\therefore$ La ecuación del lugar geométrico es $6x + 8y + 7 = 0$.



Rpta.: C

2. Sea la recta $\mathcal{L}$ perpendicular a la recta $\mathcal{L}_1$: $3x - 4y + 20 = 0$. Halle la ecuación de la recta paralela a $\mathcal{L}$ que pasa por $(5; 2)$.

A) $4x - 3y - 14 = 0$

B) $4x + 3y - 14 = 0$

C) $3x - 4y + 12 = 0$

D) $3x + 4y - 12 = 0$

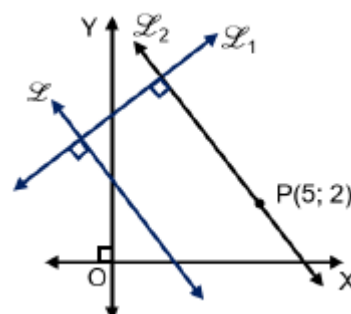
E) $4x + 3y - 26 = 0$

Solución:

- Dato: $\mathcal{L} \perp \mathcal{L}_1$

$$\Rightarrow \mathcal{L}: 4x + 3y + c = 0$$

- Sea $\mathcal{L}_2 \parallel \mathcal{L} \Rightarrow \mathcal{L}_2: 4x + 3y + d = 0$



- Dato: $P(5; 2) \in \mathcal{L}_2$
 $\Rightarrow 4(5) + 3(2) + d = 0 \Rightarrow d = -26$
 $\therefore \mathcal{L}_2: 4x + 3y - 26 = 0$

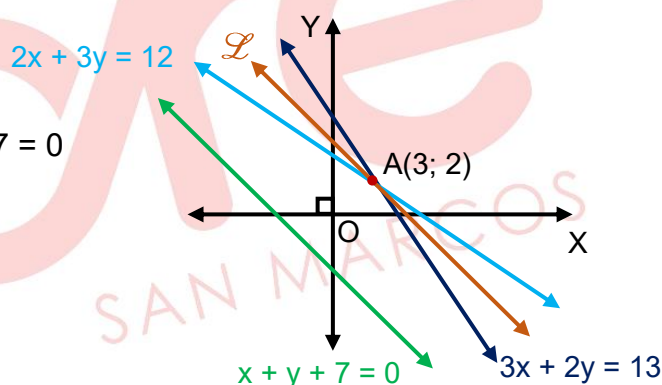
Rpta.: E

3. El municipio proyecta la construcción de un corredor de transporte público que unirá dos importantes avenidas de la ciudad, representadas por las rectas $2x + 3y - 12 = 0$; $3x + 2y - 13 = 0$. El corredor debe partir del punto donde ambas avenidas se intersectan y seguir una trayectoria paralela a una tercera avenida, representada por la recta $x + y + 7 = 0$. Halle la ecuación que representa dicho corredor.

- A) $x + y - 6 = 0$ B) $x + y - 5 = 0$ C) $x + y - 7 = 0$
D) $x + y - 3 = 0$ E) $x + y - 8 = 0$

Solución:

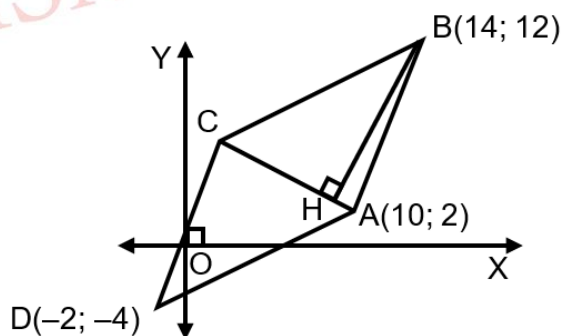
- Intersección de las avenidas
 $2x + 3y = 12 \wedge 3x + 2y = 13$
 $\Rightarrow A(3; 2)$
- Dato: El corredor $\mathcal{L}$ paralela a $x + y + 7 = 0$
 $\Rightarrow \mathcal{L}: x + y + c = 0$
- Sustituyendo el punto A en la recta $\mathcal{L}$
 $\Rightarrow 3 + 2 + c = 0 \Rightarrow c = -5$
 $\therefore$ La ecuación del corredor es $x + y - 5 = 0$.



Rpta.: B

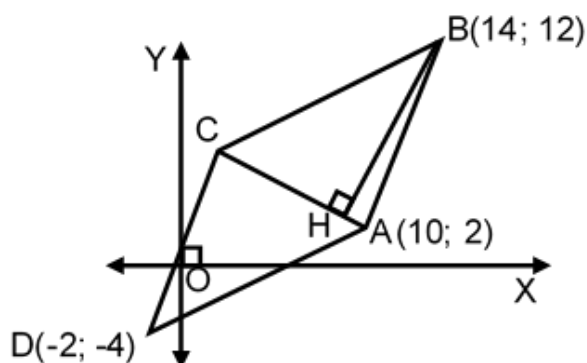
4. En la figura, ABCD es un romboide. Halle $5BH$, en metros.

- A) $23\sqrt{5}$ m
B) $22\sqrt{5}$ m
C) $24\sqrt{5}$ m
D) $25\sqrt{5}$ m
E) $26\sqrt{5}$ m



Solución:

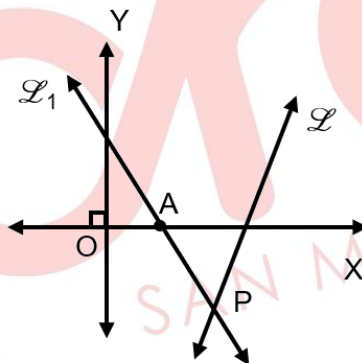
- Dato: ABCD romboide
 $\Rightarrow C(2; 6)$
- Ecuación de la recta $\overleftrightarrow{AC}$
 $x + 2y - 14 = 0$
- $BH = \text{dist}(B; \overleftrightarrow{AC}) = \frac{|14 - 2(12) - 14|}{\sqrt{1^2 + 2^2}} = \frac{24}{\sqrt{5}}$
 $\Rightarrow 5BH = 24\sqrt{5} \text{ m}$



Rpta.: C

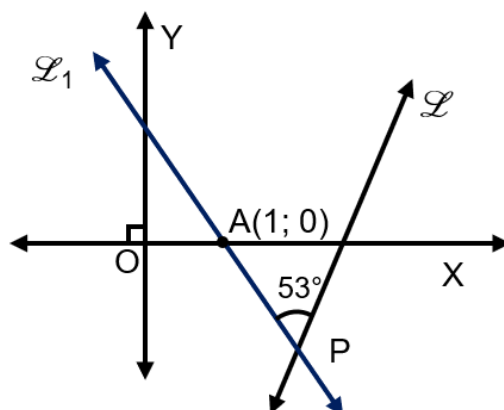
5. En la figura, las rectas $\mathcal{L}_1$, $\mathcal{L}$: $3x - y - 4 = 0$ y eje X representan las trayectorias de tres automóviles. Si $A(1; 0)$, la recta $\mathcal{L}_1$ y $\mathcal{L}$ determinan un ángulo cuya medida es 53° , halle la ecuación de la recta $\mathcal{L}_1$.

- A) $3x + 7y - 3 = 0$
- B) $13x + 4y - 13 = 0$
- C) $12x + 5y - 12 = 0$
- D) $13x + 9y - 13 = 0$
- E) $x + 4y - 1 = 0$



Solución:

- Pendiente de la recta $\mathcal{L}$: $3x - y - 4 = 0$
 $m_1 = 3$
- Por propiedad
 $\tan 53^\circ = \frac{m - 3}{1 + 3m} \Rightarrow m = -13/9$
- Ecuación de la recta $\mathcal{L}_1$
 $\mathcal{L}_1: 13x + 9y - 13 = 0$



Rpta.: D

6. Una municipalidad proyecta construir una rotonda circular entre dos avenidas rectas representadas por $\mathcal{L}_1: x - y + 4 = 0$; $\mathcal{L}_2: x - y - 4 = 0$. Si ambas avenidas son tangentes a la rotonda y el centro de esta se encuentra en el origen de coordenadas, halle la ecuación de su borde.

A) $x^2 + y^2 = 4$

B) $x^2 + y^2 = 8$

C) $x^2 + y^2 = 16$

D) $x^2 + y^2 = 6$

E) $x^2 + y^2 = 32$

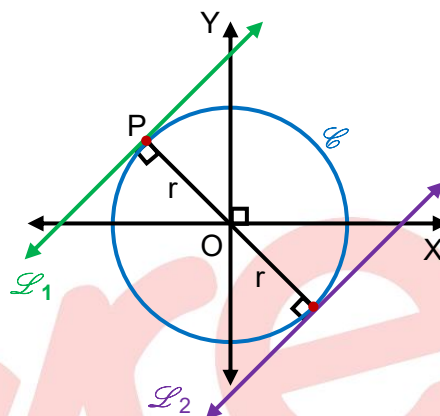
Solución:

• $2r = \text{dist}(\mathcal{L}_1; \mathcal{L}_2) = \frac{|4 - (-4)|}{\sqrt{1^2 + 1^2}} = 4\sqrt{2}$

$\Rightarrow r = 2\sqrt{2}$

- Ecuación de la circunferencia

$\mathcal{C}: x^2 + y^2 = 8$



Rpta.: B

7. En la figura, la región sombreada representa el alcance a la redonda de las ondas sonoras de una emisora de radio. Si los puntos $A(8; 0)$, $B(0; 6)$ y el origen de coordenadas son las posiciones de tres ciudades ubicadas en la periferia de dicho alcance, halle la ecuación de la onda que pasa por el punto B.

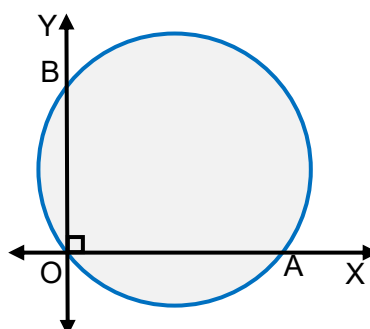
A) $x^2 + y^2 + 8x + 6y = 0$

B) $x^2 + y^2 + 6x + 8y = 0$

C) $x^2 + y^2 - 4x - 3y = 0$

D) $x^2 + y^2 - 6x - 8y = 0$

E) $x^2 + y^2 - 8x - 6y = 0$



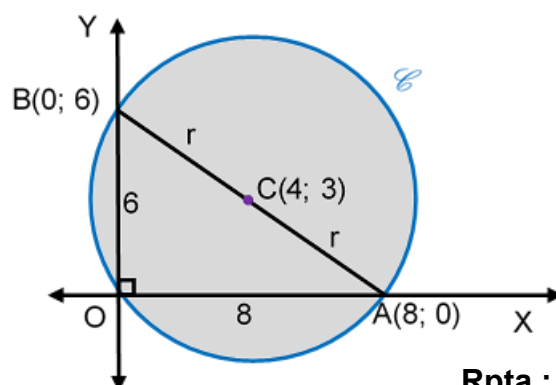
Solución:

- $\triangle BOA$: notable de 37° y 53°
 $\Rightarrow AB = 10 \Rightarrow r = 5$

- Ecuación de la circunferencia

$\mathcal{C}: (x - 4)^2 + (y - 3)^2 = 5^2$

$\Rightarrow \mathcal{C}: x^2 + y^2 - 8x - 6y = 0$



Rpta.: E

8. El centro de una circunferencia $\mathcal{C}$ que pasa por los puntos $A(0;10)$ y $B(-6; 4)$ está ubicado en el eje Y . Halle la ecuación de $\mathcal{C}$.

- A) $x^2 + y^2 - 8y - 52 = 0$ B) $x^2 + y^2 - 8y - 20 = 0$ C) $x^2 + y^2 - 8y - 32 = 0$
D) $x^2 + y^2 - 8y - 60 = 0$ E) $x^2 + y^2 - 8y - 40 = 0$

Solución:

- Sea $\mathcal{C}$: centro y r : longitud del radio

- Dato: $\mathcal{C} \in \text{Eje } Y$

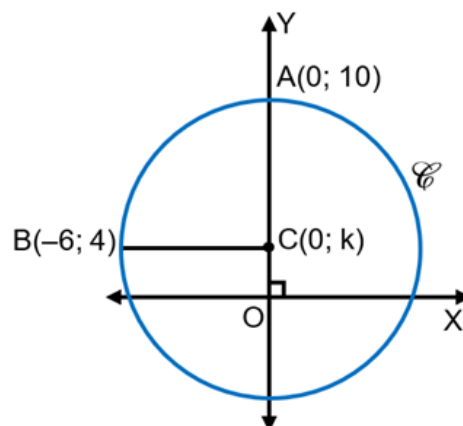
$$\Rightarrow C(0; k) \text{ y } r^2 = (10 - k)^2 = 6^2 + (4 - k)^2$$

$$\Rightarrow k = 4 \wedge r^2 = 36$$

- Ecuación de la circunferencia

$$\mathcal{C}: (x - 0)^2 + (y - 4)^2 = r^2$$

$$\Rightarrow \mathcal{C}: x^2 + y^2 - 8y - 20 = 0$$



Rpta.: B

9. En un parque ecológico se instalan dos sistemas de riego automáticos. El borde de cada zona de riego está representado por las circunferencias secantes:

$$\mathcal{C}_1: x^2 + y^2 - 4x + 8y - 5 = 0 \quad ; \quad \mathcal{C}_2: x^2 + y^2 + 2x - 6y + a = 0.$$

Por razones de diseño y eficiencia, los ingenieros requieren que las rectas tangentes a las circunferencias en uno de los puntos de intersección sean perpendiculares. Halle el valor de a .

- A) 23 B) 26 C) -24 D) 24 E) -23

Solución:

- Dato: $\mathcal{C}_1: x^2 + y^2 - 4x + 8y - 5 = 0$

$$\Rightarrow C_1(2; -4) \text{ y } r_1 = 5$$

- Dato: $\mathcal{C}_2: x^2 + y^2 + 2x - 6y + a = 0$

$$\Rightarrow C_2(-1; 3) \text{ y } r_2 = \sqrt{10 - a}$$

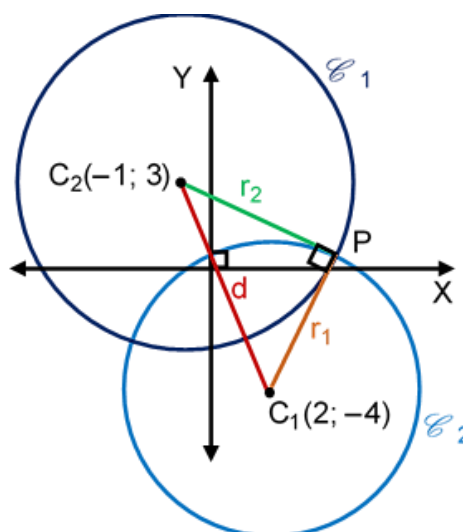
- Dato: $\mathcal{C}_1$ y $\mathcal{C}_2$ son ortogonales

$$\Rightarrow m \angle C_1 P C_2 = 90^\circ$$

- $\triangle C_1 P C_2$: teorema de Pitágoras

$$d^2 = r_1^2 + r_2^2$$

$$\Rightarrow 58 = 25 + (10 - a) \Rightarrow a = -23$$



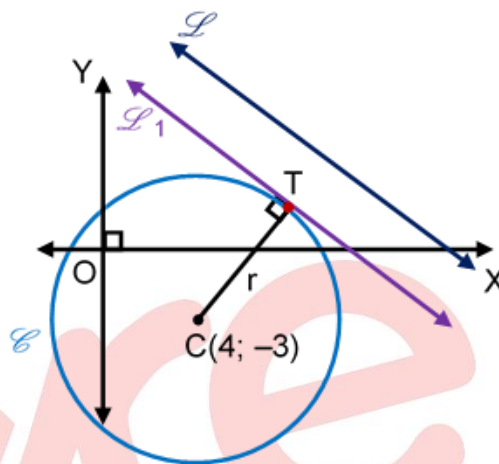
Rpta.: E

10. Halle la ecuación de la recta tangente a la circunferencia $\mathcal{C}: x^2 + y^2 - 8x + 6y - 11 = 0$ que es paralela a la recta $\mathcal{L}: 3x + 4y - 36 = 0$.

- A) $3x + 4y + 36 = 0$ B) $3x + 4y - 30 = 0$ C) $3x + 4y - 36 = 0$
D) $3x + 4y - 34 = 0$ E) $3x + 4y + 38 = 0$

Solución:

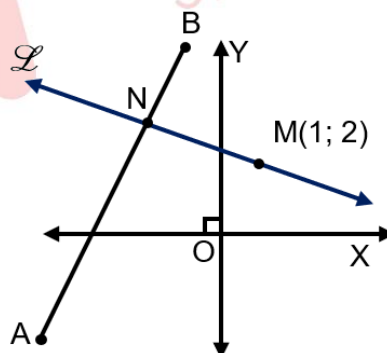
- Dato: $\mathcal{C}: x^2 + y^2 - 8x + 6y - 11 = 0$
 $\Rightarrow C(4; -3)$ y $r = 6$
- Sea $\mathcal{L}_1 \parallel \mathcal{L}$ recta tangente a $\mathcal{C}$ en T
 $\Rightarrow \mathcal{L}_1: 3x + 4y + c = 0$
- $r = \text{dist}(C; \mathcal{L}_1) = \frac{|3(4) + 4(-3) + c|}{\sqrt{3^2 + 4^2}}$
 $\Rightarrow 5r = |c| \Rightarrow c = 30 \vee c = -30$
- Ecuación de la recta $\mathcal{L}_1$
 $\mathcal{L}_1: 3x + 4y - 30 = 0$



Rpta.: B

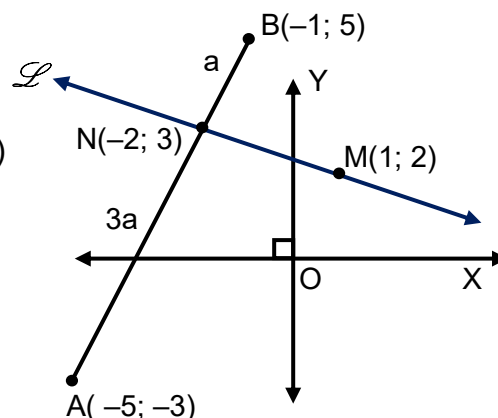
11. En la figura, la recta $\mathcal{L}$ representa el límite que separa a dos distritos. En los puntos $A(-5; -3)$ y $B(-1; 5)$ se ubican dos puestos policiales. Si $AN = 3NB$. Halle la ecuación de la recta $\mathcal{L}$.

- A) $x + 2y - 5 = 0$
B) $x + 4y - 9 = 0$
C) $x + 3y - 7 = 0$
D) $x + 5y - 11 = 0$
E) $x + 6y - 13 = 0$



Solución:

- Por teorema:
 $N\left(\frac{(-1)(3) + (-5)(1)}{1+3}; \frac{(5)(3) + (-3)(1)}{1+3}\right) = (-2; 3)$
- Pendiente de la recta $\mathcal{L}$
 $m = \frac{3 - 2}{-2 - 1} = -\frac{1}{3}$



- Ecuación de la recta $\mathcal{L}$

$$\mathcal{L}: y - 2 = -\frac{1}{3}(x - 1) \Rightarrow \mathcal{L}: x + 3y - 7 = 0$$

Rpta.: C

12. La figura muestra un sistema de riego triangular ABC. El punto A(-1; 7) representa un depósito de agua y los puntos B(-3; 3) y C(4; 2), puntos de distribución. La tubería principal está representada por la recta $\mathcal{L}$. Si AD = DC y la tubería $\overline{CE}$ corresponde al segmento de menor longitud que une el punto C con la recta $\mathcal{L}$, halle la longitud de la tubería $\overline{CE}$, en metros.

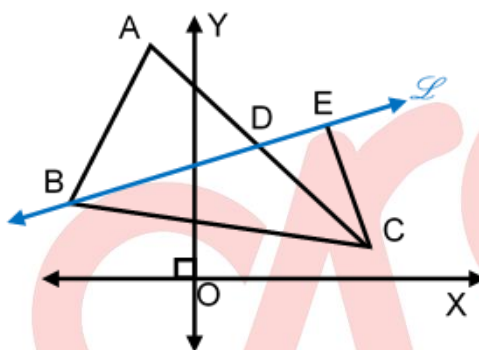
A) $2\sqrt{10}$ m

B) $\sqrt{10}$ m

C) $4\sqrt{10}$ m

D) $5\sqrt{10}$ m

E) $3\sqrt{10}$ m



Solución:

- Dato: $A_{\triangle ADB} = A_{\triangle CDB}$

$$\Rightarrow AD = DC \Rightarrow D(3/2; 9/2)$$

- Ecuación de la recta $\mathcal{L}$

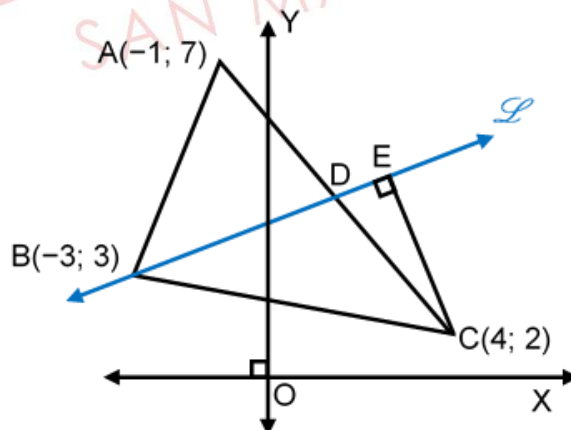
$$y - 3 = 1/3(x + 3)$$

$$\Rightarrow \mathcal{L}: x - 3y + 12 = 0$$

- Dato: CE menor longitud

$$\Rightarrow CE = \text{dist}(C; \mathcal{L}) = \frac{|4 - 3(2) + 12|}{\sqrt{1^2 + 3^2}} = \sqrt{10}$$

$\therefore$ La longitud de la tubería $\overline{CE}$ es $\sqrt{10}$ m



Rpta.: B

13. En la figura, P, T y E son puntos de tangencias. Si $\mathcal{L}: 4x + 3y = 36$, halle la ecuación de la circunferencia $\mathcal{C}$.

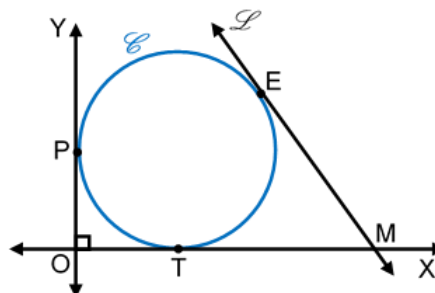
A) $(x - 2)^2 + (y - 2)^2 = 4$

B) $(x - 1)^2 + (y - 1)^2 = 1$

C) $(x - 3)^2 + (y - 3)^2 = 9$

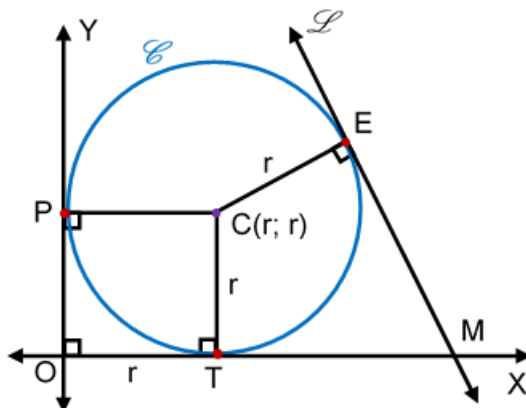
D) $(x - 4)^2 + (y - 4)^2 = 16$

E) $(x - 5)^2 + (y - 5)^2 = 25$



Solución:

- OPCT: cuadrado
 $\Rightarrow OT = CT = r$
- $CE = \text{dist}(C; \mathcal{L}) = \frac{|4r + 3r - 36|}{\sqrt{4^2 + 3^2}}$
 $\Rightarrow r = \frac{|7r - 36|}{5} \Rightarrow r = 3$
- Ecuación de la circunferencia de centro C
 $\mathcal{C}: (x - 3)^2 + (y - 3)^2 = 9$



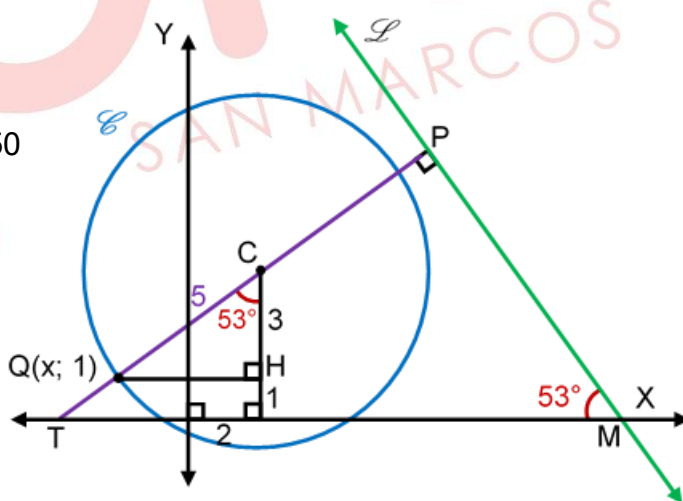
Rpta.: C

14. Halle las coordenadas de un punto de la circunferencia $\mathcal{C}: x^2 + y^2 - 4x - 8y - 5 = 0$ que se encuentra a la máxima distancia de la recta $\mathcal{L}: 4x + 3y - 50 = 0$.

- A) (-1; 1) B) (-3; 1) C) (-4; 1) D) (2; 1) E) (-2; 1)

Solución:

- Dato: $\mathcal{C}: x^2 + y^2 - 4x - 8y - 5 = 0$
 $\Rightarrow C(2; 4)$ y $CQ = 5$ (radio)
- Pendiente de la recta $\mathcal{L}: 4x + 3y = 50$
 $\Rightarrow \tan \theta = -4/3 \Rightarrow m_{\perp PMT} = 53^\circ$
- $\triangle QHC$: notable de 53° y 37°
 $\Rightarrow QH = 4$
- Coordenadas del punto Q(-2; 1)

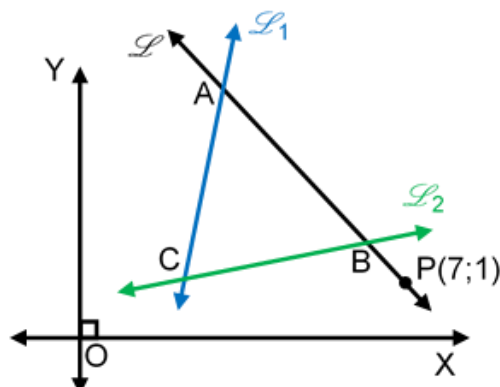


Rpta.: C

EJERCICIOS PROPUESTOS

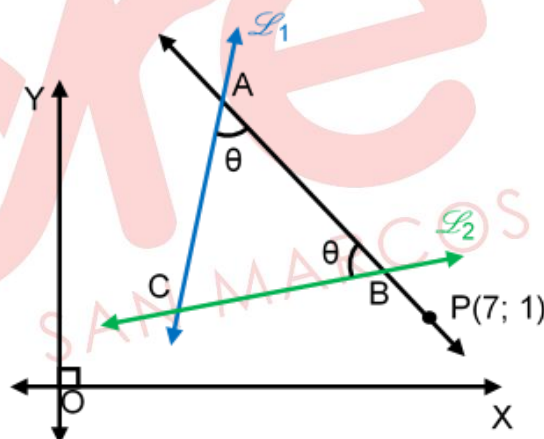
1. En la figura, $\mathcal{L}_1: 5x - y - 14 = 0$; $\mathcal{L}_2: x - 5y + 2 = 0$. Si $AC = BC$, halle la ecuación de la recta $\mathcal{L}$.

- A) $x + y - 6 = 0$
B) $x + y - 7 = 0$
C) $x + y + 8 = 0$
D) $x + y - 8 = 0$
E) $x + y - 5 = 0$



Solución:

- Dato: $AC = BC$
 $\Rightarrow m_{\angle CAB} = m_{\angle CBA} = \theta$
- Pendiente de las rectas $\mathcal{L}_1$ y $\mathcal{L}_2$
 $m_1 = 5$ y $m_2 = 1/5$
- Por propiedad
 $\tan \theta = \frac{1/5 - m}{1 + m/5} = \frac{m - 5}{1 + 5m} \Rightarrow m = -1$
- Ecuación de la recta $\mathcal{L}$
 $\mathcal{L}: y - 1 = -1(x - 7) \Rightarrow \mathcal{L}: x + y - 8 = 0$



Rpta.: D

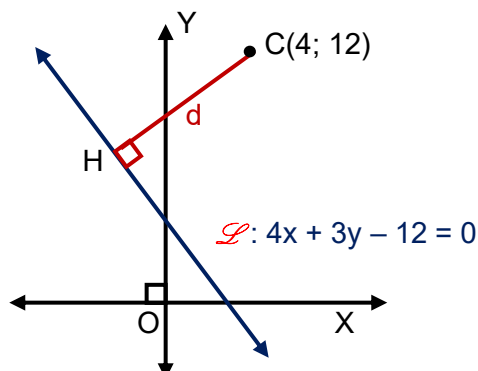
2. La recta $\mathcal{L}: 4x + 3y - 12 = 0$ describe el paso de una línea de gas, donde una fábrica localizada en $C(4; 12)$ se conectará con la línea de gas. Halle la longitud mínima de la tubería requerida en kilómetros.

- A) 8 km B) 6 km C) 5 km D) 9 km E) 10 km

Solución:

- Dato: CH menor longitud
 $\Rightarrow CH = \text{dist}(C; \mathcal{L}) = \frac{|4(4) + 3(12) - 12|}{\sqrt{4^2 + 3^2}} = 8$

$\therefore$ La longitud mínima de la tubería es 8 km.



Rpta.: A

3. Los vértices de un triángulo son los puntos $A(-1; -1)$, $B(3; 5)$ y $C(-4; 1)$. Halle la pendiente de la recta que contiene a la bisectriz exterior $\overline{AD}$ (D en la prolongación de $\overline{BC}$).

A) $1/6$ B) $1/2$ C) $1/3$ D) $1/4$ E) $1/5$

Solución:

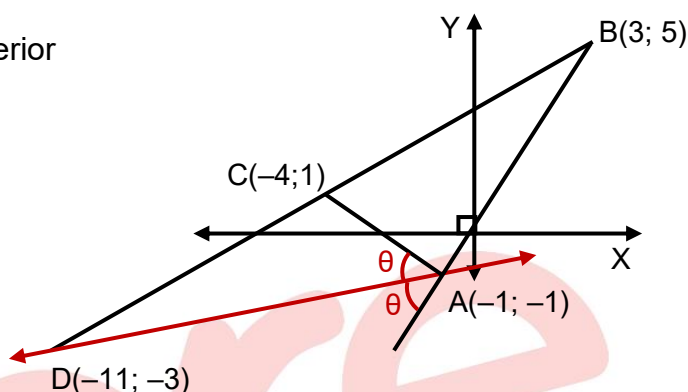
- $AC = \sqrt{13}$ y $AB = 2\sqrt{13}$
- $\triangle CAB$: teorema de la bisectriz exterior

$$\frac{2\sqrt{13}}{\sqrt{13}} = \frac{BD}{CD} \Rightarrow BD = 2CD$$

- C es punto medio de $\overline{BD}$
 $\Rightarrow D(-11; -3)$

- Pendiente de la recta $\overline{AD}$

$$m = \frac{-1 - (-3)}{-1 - (-11)} = \frac{1}{5}$$



Rpta.: E

4. Halle la ecuación de la recta tangente a la circunferencia $\mathcal{C}: x^2 + y^2 = 5$ en el punto $A(-1; 2)$.

A) $2x - y + 4 = 0$ B) $x - 2y + 5 = 0$ C) $x - 3y + 7 = 0$
D) $x + 2y - 3 = 0$ E) $x - 4y + 9 = 0$

Solución:

- Dato: $\mathcal{C}: x^2 + y^2 = 5$
 $\Rightarrow C_1(0; 0)$ y $r = \sqrt{5}$

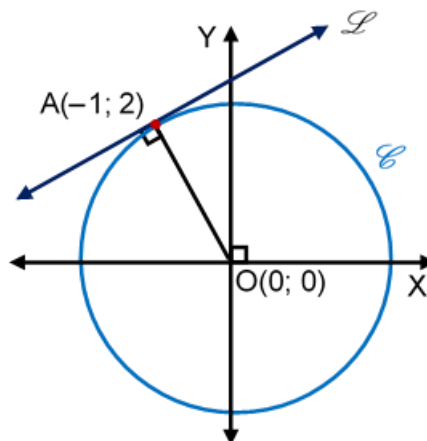
- Pendiente de $\overline{OA}$

$$m_1 = \frac{2 - 0}{-1 - 0} = -2$$

- $\mathcal{L} \perp \overline{OA} \Rightarrow m = 1/2$

- Ecuación de la recta

$$\mathcal{L}: x - 2y + 5 = 0$$



Rpta.: B

5. Halle el área de un círculo en metros cuadrados, cuya circunferencia es concéntrica con otra que tiene por ecuación $\mathcal{C}: x^2 + y^2 - 6x + 10y - 2 = 0$ y cuyo radio mide la mitad de la longitud del radio de $\mathcal{C}$.

A) $9\pi \text{ m}^2$ B) $4\pi \text{ m}^2$ C) $\pi \text{ m}^2$ D) $3\pi \text{ m}^2$ E) $6\pi \text{ m}^2$

Solución:

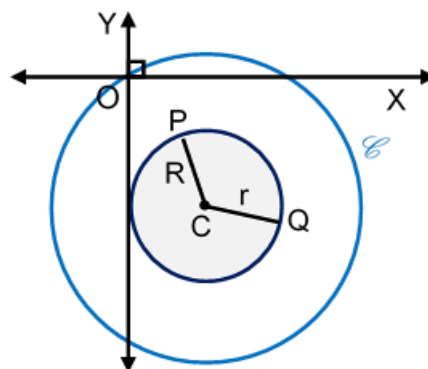
- Dato: $\mathcal{C}: x^2 + y^2 - 6x + 10y - 2 = 0$
 $\Rightarrow C_1(3; -5)$ y $R = 6$ (radio)

- Dato: $r = R/2$

$$\Rightarrow r = 3$$

- Área del círculo

$$S_x = \pi 3^2 = 9\pi \text{ m}^2$$



Rpta.: A

6. En la figura, la circunferencia $\mathcal{C}: x^2 + y^2 = 25$ contiene al punto $Q(-4; k)$. Halle la ecuación de la recta $\mathcal{L}$.

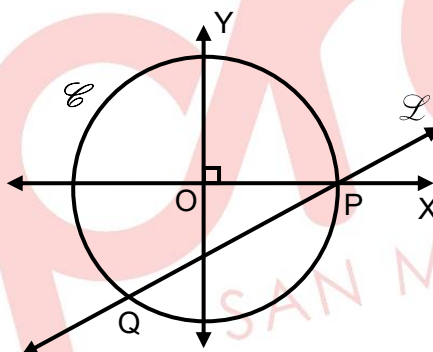
A) $2x - 3y - 10 = 0$

B) $x - 4y - 8 = 0$

C) $x - 2y - 2 = 0$

D) $x - 3y + 13 = 0$

E) $x - 3y - 5 = 0$



Solución:

- Dato: $\mathcal{C}: x^2 + y^2 = 25$
 $\Rightarrow O(0; 0)$ y $OP = 5$ (radio)

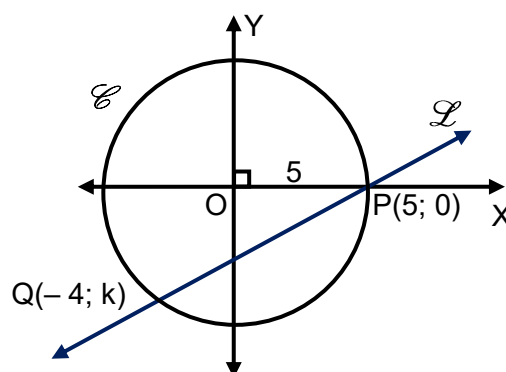
- Dato: $Q(-4; k) \in \mathcal{C}: x^2 + y^2 = 25$
 $\Rightarrow (-4)^2 + k^2 = 25 \Rightarrow k = -3$

- Pendiente de la recta $\mathcal{L}$

$$m = \frac{0 + 3}{5 + 4} = \frac{1}{3}$$

- Ecuación de la recta $\mathcal{L}$

$$\mathcal{L}: y - 0 = \frac{1}{3}(x - 5) \Rightarrow \mathcal{L}: x - 3y - 5 = 0$$



Rpta.: E

ÁLGEBRA

EJERCICIOS DE CLASE

1. Si el conjunto solución del sistema lineal de variables "x" e "y"

$$\begin{cases} 2x - 5y = 16 \\ 4x + y = 10 \end{cases}$$

es $CS = \{(a-5, b+3)\}$, halle "ab".

- A) -6 B) 3 C) 10 D) -40 E) -8

Solución:

Como $(a-5, b+3)$ es solución del sistema entonces:

$$\begin{cases} 2(a-5) - 5(b+3) = 16 \\ 4(a-5) + (b+3) = 10 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2a - 5b = 41 \dots (i) \\ 4a + b = 27 \dots (ii) \end{cases}$$

Multiplicamos por 2 en (i):

$$4a - 10b = 82 \dots (iii)$$

$$(ii) - (iii) : 11b = -55 \Rightarrow b = -5$$

$$\text{En (ii)} : 4a + (-5) = 27 \Rightarrow a = 8$$

$$\therefore ab = -40$$

Rpta.: D

2. Usando la regla de Cramer, se tiene Δ_s , Δ_x y Δ_y del sistema de variables "x" e "y"

$$\begin{cases} (2k-1)x - 5y = 20 \\ kx + y = 22 \end{cases}$$

tal que $\Delta_x = 10\Delta_s$, halle la suma de cifras del valor de Δ_y .

- A) 8 B) 12 C) 7 D) 14 E) 2

Solución:

Por dato: $\Delta_x = 10\Delta_s$

$$\Rightarrow \begin{vmatrix} 20 & -5 \\ 22 & 1 \end{vmatrix} = 10 \begin{vmatrix} 2k-1 & -5 \\ k & 1 \end{vmatrix}$$

$$\Rightarrow 20 - (-110) = 10(2k - 1 - (-5k)) \Rightarrow k = 2$$

$$\text{Luego, } \Delta_y = \begin{vmatrix} 2k-1 & 20 \\ k & 22 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 3 & 20 \\ 2 & 22 \end{vmatrix} = 66 - 40 = 26$$

$\therefore$ La suma de cifras del valor de $\Delta_y = 2 + 6 = 8$

Rpta.: A

3. Si el sistema lineal en "x" e "y"

$$\begin{cases} (k+5)x + k^2y = 12 \\ 6x - k^3y = -3k^3 \end{cases},$$

es compatible indeterminado, halle "k".

A) 3

B) - 2

C) 5

D) - 1

E) 1

Solución:

El sistema dado es compatible indeterminado (infinitas soluciones), entonces:

$$\frac{k+5}{6} = \frac{k^2}{-k^3} = \frac{12}{-3k^3}; k \neq 0 \rightarrow \frac{k+5}{6} = \frac{1}{-k} = \frac{4}{-k^3}$$

(I) (II) (III)

De (I) = (II):

$$-k^2 - 5k = 6 \rightarrow k^2 + 5k + 6 = 0 \rightarrow (k+3)(k+2) = 0 \rightarrow (k = -3 \vee k = -2)$$

Reemplazando en (II) = (III):

• Si $k = -3 \rightarrow \frac{1}{-(-3)} = \frac{4}{-(-3)^3}$ (No verifica)

• Si $k = -2 \rightarrow \frac{1}{-(-2)} = \frac{4}{-(-2)^3}$ (Si verifica)

$\therefore k = -2$.

Rpta.: B

4. En el primer Examen del ciclo ordinario 2026-I, un estudiante rindió su prueba de conocimientos de 70 preguntas. Por cada respuesta correcta obtendrá 3 puntos y se le resta 0,168 puntos por una respuesta incorrecta. Al revisar los resultados, el estudiante obtuvo 178,32 puntos, ¿cuántas preguntas correctas respondió el estudiante, sabiendo que respondió todo el examen?

A) 61

B) 56

C) 53

D) 57

E) 60

Solución:

Sean:

x: número de preguntas correctas.

y: número de preguntas incorrectas.

Por dato, se tiene:

$$\begin{cases} x + y = 70 & \dots (I) \\ 3x - 0,168y = 178,32 & \dots (II) \end{cases}$$

$$\text{De } 0,168(I): 0,168x + 0,168y = 11,76 \dots (III)$$

$$\text{De } (II) + (III): 3,168x = 190,08 \Rightarrow x = 60$$

 $\therefore$ El estudiante respondió 60 preguntas correctas.**Rpta.: E**

5. Un niño decide romper su alcancía para comprar su juguete favorito. Él solo ha ahorrado monedas de 1 sol, 2 soles y 5 soles, obteniendo en total de 102 soles. Si la cantidad de monedas que tiene es de 39 y el número de monedas de 2 soles excede en 3 al de 5 soles, ¿cuántas monedas de 1 sol obtiene de su alcancía dicho niño?

A) 8 B) 14 C) 10 D) 12 E) 9

Solución:

Supongamos que:

x: es la cantidad de monedas de 1 sol.

y: es la cantidad de monedas de 2 soles.

z: es la cantidad de monedas de 5 soles.

Por dato, planteamos:

$$\begin{cases} x + 2y + 5z = 102 & \dots (I) \\ x + y + z = 39 & \dots (II) \\ y - z = 3 & \dots (III) \end{cases}$$

$$\text{De } (I) - (II): y + 4z = 63 \dots (IV)$$

$$\text{De } (III) - (IV): -5z = -60 \Rightarrow z = 12$$

Reemplazando en (III):

$$y - 12 = 3 \rightarrow y = 15$$

$$\text{En } (IV): x + 15 + 12 = 39 \Rightarrow x = 12$$

 $\therefore$ Dicho niño obtiene de su alcancía 12 monedas de 1 sol.**Rpta.: D**

6. Halle el conjunto al que pertenece "n", de modo que el sistema

$$\begin{cases} nx + 5y + z = 2 \\ n^2x + 15y + (n-7)z = 5 \\ n^3x + 45y + (n-7)^2z = -10 \end{cases},$$

tenga solución única.

A) $\mathbb{R} - \{0,3,4\}$ B) $\mathbb{R} - \{0,1,3\}$ C) $\mathbb{R} - \{0,3,10\}$
D) $\mathbb{R} - \{1,3,7\}$ E) $\mathbb{R} - \{1,7,10\}$

Solución:

Como el sistema tiene solución única, $\Delta_S \neq 0$:

$$\Rightarrow \begin{vmatrix} n & 5 & 1 \\ n^2 & 15 & (n-7) \\ n^3 & 45 & (n-7)^2 \end{vmatrix} \neq 0 \Rightarrow 5n \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ n & 3 & (n-7) \\ n^2 & 9 & (n-7)^2 \end{vmatrix} \neq 0$$

Determinante Vandermonde

$$\Rightarrow 5n(3-n)(n-10)(-7) \neq 0 \Rightarrow n \neq 0 \wedge n \neq 3 \wedge n \neq 10$$

$$\therefore n \in \mathbb{R} - \{0, 3, 10\}$$

Rpta.: C

7. Si $(a-1; b; c+1)$ es solución del sistema de variables x, y, z

$$\begin{cases} x^2 + xy + xz = 6 \\ y^2 + xy + yz = 1 \\ z^2 + xz + yz = 2 \end{cases}$$

, $x, y, z \in \mathbb{R}^+$, halle el valor $N = \frac{b+c}{a}$

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

B) 2

C) 1

D) 0

E) $\frac{1}{3}$

Solución:

$$\begin{cases} x^2 + xy + xz = 6 \quad \dots (I) \\ y^2 + xy + yz = 1 \quad \dots (II) \\ z^2 + xz + yz = 2 \quad \dots (III) \end{cases}$$

De (I)+(II)+(III):

$$x^2 + y^2 + z^2 + 2xy + 2xz + 2yz = 9$$

$$\Rightarrow (x+y+z)^2 = 9$$

$$\Rightarrow x+y+z = 3$$

$$\text{De (I): } x(x+y+z) = 6 \Rightarrow x(3) = 6 \Rightarrow x = 2$$

$$\text{De (II): } y(x+y+z) = 1 \Rightarrow y(3) = 1 \Rightarrow y = \frac{1}{3}$$

$$\text{De (III): } z(x+y+z) = 2 \Rightarrow z(3) = 2 \Rightarrow z = \frac{2}{3}$$

$$(a-1; b; c+1) = \left(2; \frac{1}{3}; \frac{2}{3}\right) \Rightarrow a = 3, \quad b = \frac{1}{3}, \quad c = -\frac{1}{3}$$

$$\therefore N = \frac{b+c}{a} = 0.$$

Rpta.: D

8. Al resolver el sistema $\begin{cases} x + 2y - 3z = -2 \\ x - y + 3z = 7 \\ x + 2y + 4z = 5 \end{cases}$, por el método de Gauss, se tiene los

siguientes pasos

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 & -2 \\ 1 & -1 & 3 & 7 \\ 1 & 2 & 4 & 5 \end{pmatrix} \xrightarrow{F_2 - F_1} \begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 & -2 \\ 0 & -3 & 6 & 9 \\ 1 & 2 & 4 & 5 \end{pmatrix} \xrightarrow{F_3 - F_1} \begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 & -2 \\ 0 & -3 & 6 & 9 \\ 0 & 0 & a & a \end{pmatrix}$$

$$\xrightarrow{\frac{1}{a}F_3} \begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 & -2 \\ 0 & -3 & 6 & 9 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix} \xrightarrow{-\frac{1}{3}F_2} \begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 & -2 \\ 0 & 1 & -2 & -3 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix} \xrightarrow{F_1 - 2F_2} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & b \\ 0 & 1 & -2 & -3 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\xrightarrow{F_1 - F_3} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & b-1 \\ 0 & 1 & -2 & -3 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix} \xrightarrow{F_2 + 2F_3} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & b-1 \\ 0 & 1 & 0 & c \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

Si la matriz aumentada inicial del sistema lineal es equivalente a la última matriz aumentada, obteniendo así el **C.S.** = $\{(m, n, p)\}$, halle el valor de $(am + bn + cp)$.

- A) 21 B) 18 C) 16 D) 26 E) 23

Solución:

Por el método de Gauss, siguiendo los pasos indicados tenemos:

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 & -2 \\ 1 & -1 & 3 & 7 \\ 1 & 2 & 4 & 5 \end{pmatrix} \xrightarrow{F_2 - F_1} \begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 & -2 \\ 0 & -3 & 6 & 9 \\ 1 & 2 & 4 & 5 \end{pmatrix} \xrightarrow{F_3 - F_1} \begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 & -2 \\ 0 & -3 & 6 & 9 \\ 0 & 0 & 7 & 7 \end{pmatrix}$$

$$\xrightarrow{\frac{1}{7}F_3} \begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 & -2 \\ 0 & -3 & 6 & 9 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix} \xrightarrow{-\frac{1}{3}F_2} \begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 & -2 \\ 0 & 1 & -2 & -3 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix} \xrightarrow{F_1 - 2F_2} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 4 \\ 0 & 1 & -2 & -3 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\xrightarrow{F_1 - F_3} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 3 \\ 0 & 1 & -2 & -3 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix} \xrightarrow{F_2 + 2F_3} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 3 \\ 0 & 1 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

$\Rightarrow a=7, b=4, c=-1$

La última matriz aumentada nos permite escribir el sistema lineal inicial en el siguiente sistema equivalente:

$$\begin{aligned} x &= 3 \\ y &= -1, \\ z &= 1 \end{aligned}$$

El conjunto solución del sistema dado es **C.S.** = $\{(3, -1, 1)\} \Rightarrow m=3, n=-1, p=1$.

$$\Rightarrow am + bn + cp = (7)(3) + (4)(-1) + (-1)(1) = 16$$

$$\therefore am + bn + cp = 16.$$

Rpta.: C

EJERCICIOS PROPUESTOS

1. Si $(a^2 - 2, a)$ es solución del sistema lineal de variables "x" e "y"

$$\begin{cases} 3x + 2y = 15 \\ bx - 3y = 23 \end{cases}, \quad a \in \mathbb{Z},$$

halle el valor de "b".

- A) 1 B) - 3 C) 2 D) 5 E) - 1

Solución:

Como $(a^2 - 2, a)$ es solución del sistema, entonces

$$\begin{cases} 3x + 2y = 15 \quad \dots(i) \\ bx - 3y = 23 \quad \dots(ii) \end{cases}$$

$$\text{En (i): } 3(a^2 - 2) + 2a = 15$$

$$\Rightarrow 3a^2 + 2a - 21 = 0 \wedge a \in \mathbb{Z} \Rightarrow a = -3$$

$$\Rightarrow (7, -3) \text{ es solución del sistema}$$

$$\text{En (ii): } b(7) - 3(-3) = 23 \Rightarrow b = 2$$

$$\therefore b = 2.$$

Rpta.: C

2. Usando la regla de Cramer, se tiene que el determinante asociado a "y" es el doble del determinante del sistema de variables "x" e "y"

$$\begin{cases} 3x + (k - 7)y = 23 \\ 2x + (k - 1)y = 24 \end{cases}$$

halle el valor del determinante asociado a "x" aumentado en k.

- A) 145 B) 123 C) 23 D) 15 E) 143

Solución:

$$\text{Por dato: } \Delta_y = 2\Delta_x$$

$$\Rightarrow \begin{vmatrix} 3 & 23 \\ 2 & 24 \end{vmatrix} = 2 \begin{vmatrix} 3 & k-7 \\ 2 & k-1 \end{vmatrix}$$

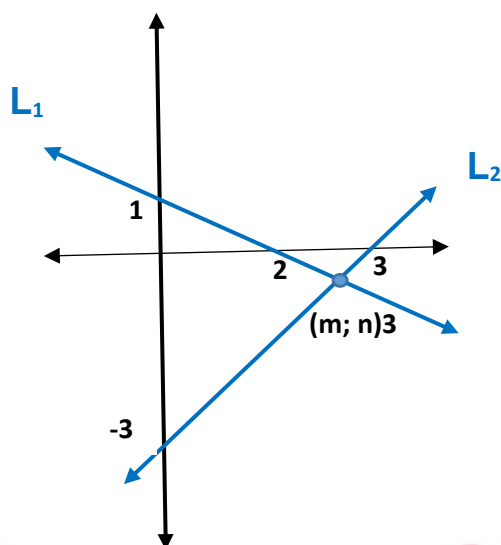
$$\Rightarrow 72 - 46 = 2(3k - 3 - (2k - 14)) \Rightarrow k = 2$$

$$\text{Luego, } \Delta_x = \begin{vmatrix} 23 & (k-7) \\ 24 & (k-1) \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 23 & -5 \\ 24 & 1 \end{vmatrix} = 23 - (-120) = 143$$

$$\therefore \text{El valor de } \Delta_x + k = 143 + 2 = 145.$$

Rpta.: A

3. Se tiene que la gráfica del sistema $\begin{cases} ax + by = 3 \\ cx + dy = 2 \end{cases}$ de variables "x" e "y" es:



Halle el valor de $T = \frac{m + 2n + 1}{ab - cd}$.

- A) 0 B) -3 C) 2 D) 1 E) -1

Solución:

De la gráfica se tiene:

$$L_1: \frac{x}{2} + \frac{y}{1} = 1 \Rightarrow x + 2y = 2$$

$$L_2: \frac{x}{3} + \frac{y}{-3} = 1 \Rightarrow x - y = 3$$

El sistema será:

$$\begin{cases} x - y = 3 & \dots(I) \\ x + 2y = 2 & \dots(II) \end{cases}$$

$$\Rightarrow a = 1, b = -1, c = 1, d = 2 \Rightarrow ab - cd = 1(-1) - 1(2) = -3$$

De (I) - (II):

$$-3y = 1 \Rightarrow y = -\frac{1}{3}$$

Reemplazando en (I):

$$x - \left(-\frac{1}{3}\right) = 3 \rightarrow x = \frac{8}{3}$$

$$\text{Entonces: } \left(\frac{8}{3}, -\frac{1}{3}\right) \text{ solución} \Rightarrow m = \frac{8}{3}, n = -\frac{1}{3} \Rightarrow m + 2n = \frac{8}{3} + 2\left(-\frac{1}{3}\right) = 2$$

$$T = \frac{m+2n+1}{ab-cd} = \frac{2+1}{-3} = -1$$

$$\therefore T = -1.$$

Rpta.: E

4. Si el sistema lineal en "x" e "y"

$$\begin{cases} (k-4)x + 4y = 12 \\ (3k-15)x + (3k-13)y = 9 \end{cases}$$

no tiene solución, halle "k".

- A) 3 B) 7 C) 16/3 D) -1 E) 16

Solución:

El sistema dado no tiene solución (sistema incompatible) si:

$$\frac{k-4}{3k-15} = \frac{4}{3k-13} \neq \frac{12}{9} \rightarrow \underbrace{\frac{k-4}{3k-15}}_{(I)} = \underbrace{\frac{4}{3k-13}}_{(II)} \neq \underbrace{\frac{12}{9}}_{(III)}$$

De (I) = (II):

$$\begin{aligned} \frac{k-4}{3k-15} &= \frac{4}{3k-13} \rightarrow 3k^2 - 25k + 52 = 12k - 60 \\ \rightarrow 3k^2 - 37k + 112 &= 0 \rightarrow \left(k = \frac{16}{3} \vee k = 7 \right) \end{aligned}$$

Reemplazando en (II) $\neq$ (III):

$$\frac{k-4}{3k-15} = \frac{4}{3k-13} \neq \frac{12}{9}$$

$$\bullet \text{ Si } k = \frac{16}{3} \rightarrow \frac{4}{16-13} \neq \frac{12}{9} \text{ (No verifica)}$$

$$\bullet \text{ Si } k = 7 \rightarrow \frac{4}{21-13} \neq \frac{12}{9} \text{ (Si verifica)}$$

$$\therefore k = 7$$

Rpta.: B

5. El valor numérico del área de un rectángulo restado de 11, coincide con la mitad del valor de su perímetro; además, las medidas de los lados de dos cuadrados son iguales a las medidas del largo y ancho del rectángulo, tal que las sumas de las áreas de los cuadrados es 13cm^2 . Si las medidas de todas las figuras están en cm, halle la suma de las inversas de las medidas de los cuadrados.

- A) 3/5 B) 3 C) 5/6 D) 1 E) 1/6

Solución:

Supongamos que:

x: es la medida del ancho del rectángulo.

y: es la medida del largo del rectángulo.

De los datos, se tiene

$$\begin{cases} 11 - xy = \frac{1}{2}(2(x+y)) & \dots(I) \\ x^2 + y^2 = 13 & \dots(II) \end{cases}$$

$$\text{De (I): } 22 - 2xy = 2(x+y) \Rightarrow 2xy = 22 - 2(x+y)$$

De (II):

$$x^2 + y^2 + 2xy = 13 + 2xy \Rightarrow (x+y)^2 = 13 + 22 - 2(x+y)$$

$$\Rightarrow (x+y)^2 + 2(x+y) - 35 = 0$$

$$(x+y) \quad +7$$

$$(x+y) \quad -5$$

$$\Rightarrow (x+y) = 5, \quad xy = 6$$

Nos piden:

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{x+y}{xy} = \frac{5}{6}$$

Rpta.: C

6. Determine la suma de los tres mayores enteros negativos de "k" para que el sistema de variables "x", "y" e "z"

$$\begin{cases} x + (k+5)y + z = 20 \\ (k+1)x + (-k-5)y + (k+3)z = 50 \\ (k+1)^2 x + (5+k)y + (k^2 + 9 + 6k)z = -30 \end{cases},$$

sea compatible determinado.

- A) -6 B) -10 C) -9 D) -12 E) -16

Solución:El sistema es compatible determinado, si $\Delta_s \neq 0$. Entonces,

$$\rightarrow \begin{vmatrix} 1 & (k+5) & 1 \\ (k+1) & -(k+5) & (k+3) \\ (k+1)^2 & (k+5) & (k^2 + 9 + 6k) \end{vmatrix} \neq 0$$

$$(k+5) \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ (k+1) & -1 & (k+3) \\ (k+1)^2 & 1 & (k+3)^2 \end{vmatrix} \neq 0$$

Determinante Vandermonde

$$\rightarrow (k+5)[-2-k](k+4)(2) \neq 0$$

$$\rightarrow (k+5)(k+2)(k+4) \neq 0 \Rightarrow (k \neq -5 \wedge k \neq -2 \wedge k \neq -4)$$

$$\Rightarrow k \in \mathbb{R} - \{-5; -4; -2\}$$

$$\Rightarrow \text{Menores } k \in \mathbb{Z}^- \text{ son } -1, -3, -6$$

$$\therefore \text{ Suma de los tres menores } \mathbb{Z}^- = -10.$$

Rpta.: B

7. Una institución educativa en el año escolar 2025 recibió un total de 1200 estudiantes entre los niveles de inicial, primaria y secundaria; además, el número de estudiantes entre los niveles de inicial y primaria fue igual al doble de secundaria y la diferencia entre estudiantes de primaria e inicial (en ese orden) fue de 300 estudiantes. Determine el número de estudiantes del nivel inicial este 2026, si se sabe que incrementó en 50 estudiantes más que el año anterior.

A) 320 B) 240 C) 270 D) 300 E) 290

Solución:

Sean:

x: número de estudiantes entre los niveles de inicial en el año 2025.

y: número de estudiantes entre los niveles de primaria en el año 2025.

z: número de estudiantes entre los niveles de secundaria en el año 2025.

Por dato planteamos:

$$\begin{cases} x + y + z = 1200 & \dots (I) \\ x + y = 2z & \dots (II) \\ y - x = 300 & \dots (III) \end{cases}$$

$$\text{De } (II) - (I): -z = 2z - 1200 \rightarrow z = 400$$

$$\text{Reemplazando en } (II): x + y = 800 \dots (IV)$$

$$\text{De } (IV) - (III): 2x = 500 \Rightarrow x = 250$$

Luego, el 2025 hubo 250 estudiantes del nivel inicial.

$\therefore$ En el año 2026 el número de estudiantes del nivel inicial es 300.

Rpta.: D

8. Al resolver el sistema $\begin{cases} x + y + z = 5 \\ 2x + 3y - 2z = 2 \\ 5x + 2y - 3z = 9 \end{cases}$, usando el método de Gauss se obtiene la matriz

aumentada equivalente a la inicial

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & 0 & m \\ 0 & 1 & 0 & n \\ 0 & 0 & 1 & k \end{array} \right)$$

halle mnk.

- A) 0 B) 5 C) 2 D) 3 E) 6

Solución:

De acuerdo con el método de Gauss, la matriz aumentada asociada al sistema dado es

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 1 & 1 & 5 \\ 2 & 3 & -2 & 2 \\ 5 & 2 & -3 & 9 \end{array} \right)$$

Comenzamos a realizar operaciones elementales con las filas:

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 1 & 1 & 5 \\ 2 & 3 & -2 & 2 \\ 5 & 2 & -3 & 9 \end{array} \right) \xrightarrow{F_2 - 2F_1} \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 1 & 1 & 5 \\ 0 & 1 & -4 & -8 \\ 5 & 2 & -3 & 9 \end{array} \right) \xrightarrow{F_3 - 5F_1} \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 1 & 1 & 5 \\ 0 & 1 & -4 & -8 \\ 0 & -3 & -8 & -16 \end{array} \right)$$

$$\xrightarrow{F_1 - F_2} \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & 5 & 13 \\ 0 & 1 & -4 & -8 \\ 0 & -3 & -8 & -16 \end{array} \right) \xrightarrow{F_3 + 3F_2} \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & 5 & 13 \\ 0 & 1 & -4 & -8 \\ 0 & 0 & -20 & -40 \end{array} \right) \xrightarrow{-\frac{1}{20}F_3} \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & 5 & 13 \\ 0 & 1 & -4 & -8 \\ 0 & 0 & 1 & 2 \end{array} \right)$$

$$\xrightarrow{F_1 - 5F_3} \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & 0 & 3 \\ 0 & 1 & -4 & -8 \\ 0 & 0 & 1 & 2 \end{array} \right) \xrightarrow{F_2 + 4F_3} \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & 0 & 3 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 2 \end{array} \right)$$

$$m = 3, \quad n = 0, \quad k = 2$$

$$\therefore mnk = 0.$$

Rpta.: A



TRIGONOMETRÍA

EJERCICIOS DE CLASE

1. Si $\theta = 7 \arcsen\left(\cos\frac{9\pi}{14}\right) + 6 \arccos\left(\frac{1}{2}\right)$, determine el valor de $F = \sec\left(\frac{\theta}{3}\right) + \cos(2\theta)$.

A) 3 B) -1 C) 2 D) 1 E) -2

Solución:

$$\theta = 7 \arcsen\left(\cos\left(\frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{7}\right)\right) + 6 \arccos\left(\frac{1}{2}\right)$$

$$\theta = 7 \arcsen\left(-\sin\left(\frac{\pi}{7}\right)\right) + 6 \cdot \frac{\pi}{3} \Rightarrow \theta = 7 \arcsen\left(\sin\left(-\frac{\pi}{7}\right)\right) + 2\pi \Rightarrow \theta = \pi.$$

Sustituyendo $\theta = \pi$, se tiene

$$F = \sec\left(\frac{\pi}{3}\right) + \cos(2\pi) \Rightarrow F = 3.$$

Rpta.: A

2. El precio del metro cuadrado de un terreno rectangular es de 1000 soles. Si el terreno tiene $29 \cos\left(2 \arctan\left(\frac{2}{5}\right)\right)$ m de largo y $9 \tan\left(\arctan 8 - \frac{3}{8} \arccos\left(-\frac{1}{2}\right)\right)$ m de ancho, halle el costo de dicho terreno.

A) S/ 116 000 B) S/ 125 000 C) S/ 132 000
D) S/ 147 000 E) S/ 176 000

Solución:

$$\text{Sean } a = 29 \cos\left(2 \arctan\left(\frac{2}{5}\right)\right) \text{ y } b = 9 \tan\left(\arctan 8 - \frac{3}{8} \arccos\left(-\frac{1}{2}\right)\right).$$

$$\text{➤ } \alpha = \arctan\left(\frac{2}{5}\right) \Rightarrow \tan \alpha = \frac{2}{5} \Rightarrow a = 29 \left[(2) \left(\frac{25}{29}\right) - 1 \right] = 21$$

$$\text{➤ } b = 9 \tan\left(\arctan 8 - \frac{3}{8} \cdot \frac{2\pi}{3}\right) = 7$$

Por tanto, el costo del terreno es 147 000 soles.

Rpta.: D

3. Raúl compró un terreno de forma rectangular a un precio de 40 dólares el metro cuadrado, cuyas dimensiones son $(2K)$ m y $(5N)$ m. Si K es el menor entero positivo del dominio y N es el mayor entero positivo del complemento del dominio de la función real f definida por $f(x) = \arctan(\sqrt{x^2 - 5x - 14})$, ¿cuánto pago Raúl por el terreno?

A) 15 200 dólares B) 16 800 dólares C) 14 800 dólares
D) 18 000 dólares E) 17 200 dólares

Solución:

$$x \in \text{Dom}(f) \Leftrightarrow x^2 - 5x - 14 \geq 0 \Leftrightarrow (x - 7)(x + 2) \geq 0$$

$$\Leftrightarrow x \in (-\infty; -2] \cup [7; +\infty)$$

De acuerdo con el enunciado, $K = 7$ y $N = 6$.

El área del terreno es, 420 metros cuadrados.

Por tanto, Raúl pago 16 800 dólares.

Rpta.: B

4. Un tubo empleado para recolectar muestras de sangre tiene forma de un cilindro circular recto, donde O es el centro de la base. Se llenó con líquido sanguíneo hasta alcanzar una altura de 8 cm, como se muestra en la figura. Si el radio de la base mide R cm, donde R es solución de la ecuación $\arcsen(x) + \arcsen(\sqrt{3}x) = \frac{\pi}{2}$ con $x > 0$, determine el volumen de la muestra de líquido recolectado.

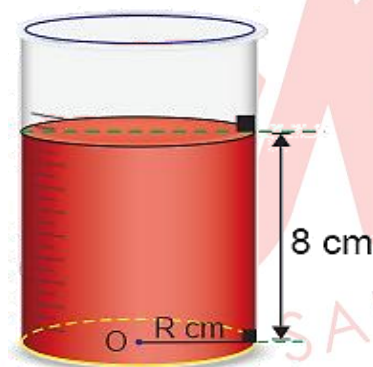
A) $3\pi \text{ cm}^3$

B) $0,5\pi \text{ cm}^3$

C) $\pi \text{ cm}^3$

D) $2\pi \text{ cm}^3$

E) $1,5\pi \text{ cm}^3$



Solución:

Tenemos: $-1 \leq x \leq 1 \wedge -\frac{1}{\sqrt{3}} \leq x \leq \frac{1}{\sqrt{3}} \wedge 0 < x$ entonces $0 < x \leq \frac{1}{\sqrt{3}}$

Veamos:

$$\arcsen(x) + \arcsen(\sqrt{3}x) = \frac{\pi}{2}$$

$$\Rightarrow \arcsen(\sqrt{3}x) = \arccos(x)$$

$$\Rightarrow \sqrt{3}x = \sqrt{1 - x^2}$$

$$\Rightarrow x^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow x = -\frac{1}{2}; \frac{1}{2}$$

Luego $R = \frac{1}{2}$

Sea $V \text{ cm}^3$ el líquido contenido en la probeta, entonces:

$$V = \pi \left(\frac{1}{2}\right)^2 \times (8) = 2\pi$$

Por lo tanto, el volumen de dicho líquido es $2\pi \text{ cm}^3$.

Rpta.: D

5. Un ingeniero está diseñando un sistema de control para una compuerta hidráulica en una planta de tratamiento de agua, para lo cual define una función f dada por

$$f(x) = \frac{12}{\pi} \arcsen\left(\frac{x+1}{4}\right) - \frac{6}{\pi} \arccos\left(\frac{x-1}{8}\right) + 8,$$

que mide el nivel de ajuste de la compuerta, donde x representa un parámetro operativo que varía entre -3 y 1 debido a las limitaciones físicas del sistema. Si μ es el menor valor del nivel de ajuste de la compuerta y ξ es el mayor valor del nivel de ajuste de la compuerta, calcule $\mu + \xi$.

- A) 7 B) 9 C) 11 D) 5 E) 14

Solución:

La función $y = \arccos\left(\frac{x-1}{8}\right)$ es decreciente, entonces $y = -\frac{6}{\pi} \arccos\left(\frac{x-1}{8}\right)$ es creciente.

En consecuencia $y = \frac{12}{\pi} \arcsen\left(\frac{x+1}{4}\right) - \frac{6}{\pi} \arccos\left(\frac{x-1}{8}\right)$ es creciente. Luego,

$$\mu = f(-3) = \frac{12}{\pi} \arcsen\left(-\frac{1}{2}\right) - \frac{6}{\pi} \arccos\left(-\frac{1}{2}\right) + 8 \Rightarrow \mu = 2$$

$$\xi = f(1) = \frac{12}{\pi} \arcsen\left(\frac{1}{2}\right) - \frac{6}{\pi} \arccos(0) + 8 \Rightarrow \xi = 7$$

Por tanto, $\mu + \xi = 9$.

Rpta.: B

6. Después de varios meses de asedio a una ciudad amurallada, se conforma un grupo de elite para ingresar por un pasaje secreto y poder abrir las puertas de la ciudad. Si dicho grupo está integrado por $4(b-a)$ soldados, donde a y b son, respectivamente, el menor y mayor valor que pertenecen al dominio de la función real f definida por $f(x) = \frac{5}{\pi} \arccos\left(\frac{4-x^2}{5}\right) + 1$, ¿cuántos soldados conformaron dicho grupo de elite?

- A) 28 B) 16 C) 24 D) 12 E) 20

Solución:

Halleemos el dominio de la función:

$$x \in \text{Dom}(f) \Leftrightarrow -1 \leq \frac{4-x^2}{5} \leq 1$$

$$\Leftrightarrow -1 \leq x^2 \leq 9$$

$$\Leftrightarrow -3 \leq x \leq 3$$

Luego, $a = -3 \quad \wedge \quad b = 3$

Así, $\text{Grupo}_{\text{Soldados}} = 4(b-a) = 24$

Por lo tanto, el grupo que ingresó por el pasaje estuvo conformado por 24 soldados.

Rpta.: C



7. Los valores de resistencia de un potenciómetro están modelados mediante la función real H definida por

$$H(x) = 3 - 2x + \frac{3}{2\pi} \arccos(2x - 1), 0 \leq x \leq \frac{3}{4}.$$

Determine el máximo valor de la resistencia del potenciómetro.

- A) 4,5 B) 3,5 C) 3,75 D) 2,25 E) 2,75

Solución:

$$0 \leq x \leq \frac{3}{4} \Rightarrow -1 \leq 2x - 1 \leq \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{\pi}{3} \leq \arccos(2x - 1) \leq \pi \dots (1)$$

$$0 \leq x \leq \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{3}{2} \leq 3 - 2x \leq 3 \dots (2)$$

De (1) y (2), se tiene

$$2 \leq 3 - 2x + \frac{3}{2\pi} \arccos(2x - 1) \leq \frac{9}{2}.$$

Por lo tanto, el máximo valor de la resistencia del potenciómetro es 4,5.

Rpta.: A

8. En una planta de producción de materiales de construcción, el ingreso semanal en miles de soles viene dado por la función real I definida por

$$I(x) = \frac{18\pi}{4 \arctan(x) + 2\pi}, -1 \leq x \leq 1.$$

Si el costo operativo semanal es $4000 \sin\left(2 \arctan\left(\frac{1}{3}\right)\right)$ soles, determine la menor utilidad semanal de la planta.

- A) S/ 2600 B) S/ 1800 C) S/ 3600 D) S/ 2400 E) S/ 2800

Solución:

$$\sin\left(2 \arctan\left(\frac{1}{3}\right)\right) = \frac{2(1/3)}{1 + 1/9} = \frac{3}{5} \Rightarrow 4000 \sin\left(2 \arctan\left(\frac{1}{3}\right)\right) = 2400$$

$$-1 \leq x \leq 1 \Rightarrow -\frac{\pi}{4} \leq \arctan x \leq \frac{\pi}{4} \Rightarrow -\pi \leq 4 \arctan x \leq \pi$$

$$\Rightarrow \pi \leq 4 \arctan x + 2\pi \leq 3\pi \Rightarrow 6 \leq \frac{18\pi}{4 \arctan x + 2\pi} \leq 18$$

Como el menor ingreso semanal es 6000 soles, la menor utilidad semanal es 3600 soles.

Rpta.: C

EJERCICIOS PROPUESTOS

1. El ingreso bimestral de una empresa exportadora de harina de pescado es $(7b - 4a)$ miles de soles, donde a y b son, respectivamente, el elemento mínimo y máximo del dominio de una función real f definida por $f(x) = 2\arcsen^2\left(\frac{x-2}{3}\right) + \frac{1}{\sen x + 2} + \cos(2 - x)$. Si la inversión anual es 114 000 soles, ¿cuánto es la ganancia anual de la empresa?
- A) 132 000 soles B) 136 000 soles C) 128 000 soles
D) 120 000 soles E) 116 000 soles

Solución:

Hallemos el dominio de f

$$\begin{aligned}x \in \text{Dom}(f) &\Leftrightarrow -1 \leq \frac{x-2}{3} \leq 1 \\&\Leftrightarrow -3 \leq x-2 \leq 3 \quad \Leftrightarrow -1 \leq x \leq 5\end{aligned}$$

$$\text{Así: } \text{Dom}(f) = [-1; 5]$$

$$\text{Entonces } a = -1 \quad \wedge \quad b = 5$$

Luego,

$$\text{Ingreso}_{\text{Bimestral}} = 1\,000(7b - 4a) \text{ soles} = 39\,000 \text{ soles}$$

Como:

$$\text{Ganancia}_{\text{Anual}} = 6 \cdot \text{Ingreso}_{\text{Bimestral}} - 114\,000 \text{ soles}$$

Por lo tanto, la ganancia anual de la empresa es 120 000 soles.

Rpta.: D

2. La cantidad de individuos en una colonia de abejas está dada por la función real Q definida por $Q(t) = k - 2 \cot\left(\frac{1}{10} \arccos\left(-\frac{2}{\sqrt{3}}\right)(t - 6)\right)$ en decenas de miles, donde $t \in [0; 5]$ es el tiempo en días. Si la población inicial es de 50 000 abejas, determine el número de abejas al final del cuarto día (considere $\sqrt{3} = 1,73$).
- A) 87 300 B) 84 600 C) 77 300 D) 74 600 E) 64 600

Solución:

$$\triangleright Q(0) = 5 \Rightarrow k - 2 \cot\left(\frac{1}{10} \cdot \frac{5\pi}{6}(t - 6)\right) = 5 \Rightarrow k = 5.$$

$$\triangleright Q(t) = 5 - 2 \cot\left(\frac{\pi}{12}(t - 6)\right), 0 \leq t \leq 5.$$

$$\triangleright Q(4) = 5 - 2 \cot\left(-\frac{\pi}{6}\right) \Rightarrow Q(4) = 5 + 2\sqrt{3} \approx 8,46$$

Por tanto, al final del cuarto día la colonia tiene 84 600 abejas.

Rpta.: B

3. Indique el número de valores enteros que pertenecen a la intersección del dominio y el rango de la función real F definida por $F(x) = 3 \arccos\left(\frac{x+1}{2}\right) - \pi$.
- A) 5 B) 4 C) 7 D) 6 E) 8

Solución:

$$F(x) = 3 \arccos\left(\frac{x+1}{2}\right) - \pi$$

$$\bullet -1 \leq \frac{x+1}{2} \leq 1 \Rightarrow -3 \leq x \leq 1$$

$$\Rightarrow \text{Dom}(F) = [-3; 1]$$

$$\bullet 0 \leq \arccos\left(\frac{x-1}{2}\right) \leq \pi \Rightarrow -\pi \leq 3 \arccos\left(\frac{x-1}{2}\right) - \pi \leq 2\pi$$

$$\Rightarrow -\pi \leq F(x) \leq 2\pi \Rightarrow \text{Ran}(F) = [-\pi; 2\pi]$$

$$\Rightarrow \text{Dom}(F) \cap \text{Ran}(F) = [-3; 1]$$

Número de valores enteros es 5.

Rpta.: A

4. Una empresa compra un automóvil en 20 000 dólares. Si $V(t) = M - \frac{12}{\pi} \arctan\left(\frac{x}{5} - 1\right)$ representa el valor del automóvil (en miles de dólares) en el tiempo t (en años), determine el valor del automóvil dentro de 10 años.

A) USD 18 000

B) USD 17 000

C) USD 15 000

D) USD 14 000

E) USD 12 000

Solución:

$$\triangleright V(0) = 20 \Rightarrow M - \frac{12}{\pi} \arctan(-1) = 20 \Rightarrow M - \frac{12}{\pi} \left(-\frac{\pi}{4}\right) = 20 \Rightarrow M = 17.$$

$$\triangleright V(t) = 17 - \frac{12}{\pi} \arctan\left(\frac{x}{5} - 1\right), t \geq 0.$$

$$\triangleright V(10) = 17 - \frac{12}{\pi} \cdot \frac{\pi}{4} \Rightarrow V(10) = 14.$$

Por lo tanto, el valor del automóvil dentro de 10 años será de 14 000 dólares.

Rpta.: D

5. Si $\cos x \neq 0$, determine la suma de los elementos enteros del rango de la función real f definida por

$$f(x) = 3 + \frac{4}{\pi} \arctan\left(\frac{2\sin x}{1 - \sin^2 x}\right)$$

A) 7

B) 15

C) 9

D) 14

E) 10

Solución:

$$f(x) = 3 + \frac{4}{\pi} \arctan\left(\frac{2\sin x}{1 - \sin^2 x}\right) \Rightarrow f(x) = 3 + \frac{4}{\pi} \arctan\left(\frac{2\sin x}{\cos^2 x}\right)$$

$$\Rightarrow f(x) = 3 + \frac{4}{\pi} \arctan(2 \tan x \cdot \sec x)$$

Como $2 \tan x \cdot \sec x \in \mathbb{R}$, se tiene

$$-\frac{\pi}{2} < \arctan(2 \tan x \cdot \sec x) < \frac{\pi}{2} \Rightarrow 1 < 3 + \frac{4}{\pi} \arctan(2 \tan x \cdot \sec x) < 5$$

$$\Rightarrow \text{Ran}(f) = (1; 5)$$

Rpta.: C

6. La temperatura en una ciudad a las 8:00 p.m. de un determinado día es $(3b + 4)^\circ\text{C}$. Si f es la función real definida por $f(x) = 1 + \frac{10}{\pi} \arctan\left(\frac{5-x}{2}\right)$ y $b = f(3) - f(7)$, determine dicha temperatura.

A) 19°C B) 16°C C) 22°C D) 25°C E) 20°C

Solución:

Se tiene,

$$b = f(3) - f(7) = \frac{10}{\pi} \left(\arctan\left(\frac{5-3}{2}\right) - \arctan\left(\frac{5-7}{2}\right) \right) = 5.$$

Por lo tanto, la temperatura de dicha ciudad a las 8:00 p.m. es 19°C .

Rpta.: A

7. Joel invita a almorzar a sus amigas Rosa y Laura. Los tres menús que consumieron tenían el mismo precio. Si Joel pagó en total $(M + 18)$ soles y M es la suma de los valores enteros del dominio de la función real f definida por $f(x) = \arcsen\left(\frac{3-x}{4}\right) + \arctan(\sqrt{x^2 - 2x - 3})$, ¿cuánto pagó Joel por cada menú?

A) S/ 12 B) S/ 18 C) S/ 15 D) S/ 10 E) S/ 14

Solución:

$$x \in \text{Dom}(f) \Leftrightarrow -1 \leq \frac{3-x}{4} \leq 1 \wedge x^2 - 2x - 3 \geq 0$$

$$\Leftrightarrow -4 \leq x - 3 \leq 4 \wedge (x - 3)(x + 1) \geq 0$$

$$\Leftrightarrow x \in (\{-1\} \cup [3; 7])$$

El dominio de f es $\text{Dom}(f) = \{-1\} \cup [3; 7]$. Por ende, $M = 24$.

Por lo tanto, Joel pagó 14 soles por cada menú.

Rpta.: E

LENGUAJE

EJERCICIOS DE CLASE

1. La puntuación establece relaciones sintáctico-semánticas entre las diferentes frases del texto. Según este fundamento, puntúe adecuadamente el enunciado *Afortunadamente los niños en el colegio; nosotros aquí con informes correos facturas etc. intentando terminar a tiempo* y reconozca las clases de comas presentes.

- A) Una coma hiperbática, dos explicativas y cuatro enumerativas
- B) Una coma de inciso explicativo y cinco enumerativas
- C) Una coma de adverbio oracional, dos elípticas y cuatro enumerativas
- D) Cuatro comas enumerativas, tres explicativas y un de adverbio oracional
- E) Dos comas elípticas, una hiperbática y cuatro enumerativas

Solución:

La oración requiere de siete comas: una coma de adverbio oracional, dos comas elípticas, cuatro comas enumerativas

La puntuación adecuada es la siguiente: *Afortunadamente, los niños, en el colegio; nosotros, aquí con informes, correos, facturas, etc., intentando terminar a tiempo.*

Rpta.: C

2. Desde una perspectiva pragmática, la intención del emisor y el contexto determinan el uso de los signos de puntuación para evitar ambigüedades. De acuerdo con lo expresado, identifique la alternativa que presenta un uso correcto de la coma vocativa para cumplir una función apelativa (influir en el receptor).

- A) A pesar de lo que sucedió, Luis, mi vecino, compró el auto.
- B) Olinda, la pista está muy dañada por las constantes lluvias.
- C) Ten mucho cuidado al caminar por esas oscuras calles, Lía.
- D) Según lo investigado, Marisa, debe reformular sus hipótesis.
- E) Mi capitán, dio la orden de avanzar hacia el frente de batalla.

Solución:

En la referida alternativa, *Lía* funciona como un vocativo ubicado al final de la oración. La coma que lo antecede es correcta porque sirve para llamar la atención del receptor y el enunciado tiene una clara función apelativa al darle un consejo o advertencia directa.

Rpta.: C

3. El uso de la coma permite diferenciar significados en expresiones que pueden llegar a tener más de una interpretación. En este sentido, ¿en qué enunciados escribir una coma establece esta distinción?

- I. Rodrigo miró con menosprecio a aquel señor.
- II. Quien siembra vientos, recoge tempestades.
- III. Carolina, la hija de Tatiana viajará al norte.
- IV. Nos entregó dos libros el profesor Alberto.

- A) I y II
- B) II y III
- C) I y IV
- D) II y IV
- E) III y IV

Solución:

En el enunciado III, si escribimos la coma después de la frase *la hija de Tatiana* será una aposición explicativa que señalará que *Carolina es la hija de Tatiana*. En IV, escribir la coma después de *profesor*, *Alberto* será el vocativo del enunciado.

Rpta.: E

4. Teniendo en cuenta las pautas dadas por la *Ortografía de la lengua española* sobre los usos del punto y coma, ¿en qué enunciados corresponde emplear este signo de puntuación dentro de los paréntesis?

- I. Unos decidieron irse temprano () otros prefirieron quedarse.
- II. Trajo tres productos del mercado () lentejas, arroz y fideos.
- III. Ella solicitó el divorcio () sin embargo, él, la reconciliación.
- IV. Aquí criamos ganado vacuno y ellos () caballos de paso.

- A) II y III B) I y III C) I y II D) II y IV E) III y IV

Solución:

En los enunciados I y III, corresponde emplear el punto y coma.

La puntuación de los otros enunciados debe ser de la siguiente manera:

- II. Trajo tres productos del mercado: lentejas, arroz y fideos.
- IV. Aquí criamos ganado vacuno y ellos, caballos de paso.

Rpta.: B

5. Los signos de puntuación establecen relaciones entre los diferentes elementos del texto. Según esta caracterización, identifique la alternativa en la que se ha omitido, respectivamente, la coma, los dos puntos y las comillas.

- A) Bajo el océano Ártico los cetáceos mamíferos acuáticos se cuidan mutuamente.
- B) Por la tarde Carmen trajo lo necesario para el viaje la guía titulada El explorador.
- C) Iván Ana es tan responsable llegó dos horas tarde a la ceremonia de graduación.
- D) En la oración anterior el pronombre él funciona como el sujeto de la proposición.
- E) Sorpresivamente el acusado manifestó con firmeza Yo soy inocente señor juez.

Solución:

En la referida oración se han omitido, respectivamente, la coma, dos puntos y comillas, como se evidencia en el texto siguiente:

Por la tarde, Carmen trajo lo necesario para el viaje: la guía titulada "El explorador".

Las demás oraciones se puntúan de la siguiente manera:

- A) Bajo el océano Ártico, los cetáceos (mamíferos acuáticos) se cuidan mutuamente.
- C) Iván, Ana es tan «responsable»: llegó dos horas tarde a la ceremonia de graduación.
- D) En la oración anterior, el pronombre «él» funciona como el sujeto de la proposición.
- E) Sorpresivamente el acusado manifestó con firmeza: «¡Yo soy inocente señor juez!».

Rpta.: B

6. Los signos de puntuación delimitan unidades gramaticales (frases, oraciones, enunciados, etc.) del discurso para comprender mejor las expresiones lingüísticas. Según lo mencionado, determine qué enunciado presenta inadecuada puntuación.

- A) Entregaron medallas a todos los atletas y, también, a sus entrenadores.
- B) «¿Finalizó la auditoría, contadora?», le consultó el gerente Hugo Wong.
- C) El director del hospital, Raúl García, ordenó que se cancelara la reunión.
- D) Carla y Luis —no es broma compañeros— salieron expulsados de clase.
- E) En septiembre de 1852, nació Clorinda Matto de Turner en Calca (Cusco).

Solución:

Esta alternativa debe puntuarse de la siguiente forma:

Carla y Luis —no es broma, compañeros— salieron expulsados de clase.

Rpta.: D

7. Desde una perspectiva pragmática, el uso de los signos de puntuación permite evitar ambigüedades y precisar la intención del emisor. Si la oración *Valeria, la abogada y mi hija fueron al juzgado* no presenta vocativo, la alternativa que alude a los enunciados correctos es

- I. La abogada funciona como una aposición de quién es Valeria.
- II. Es obligatoria la presencia de una coma después *abogada*.
- III. Valeria se informa que la abogada y mi hija fueron al juzgado.
- IV. Las tres personas que se mencionan fueron al juzgado.

- A) II y III B) I y II C) Solo IV D) II y IV E) Solo III

Solución:

Al expresarse que en el enunciado no hay vocativo, entonces la coma después de *Valeria* es en enumerativa. Por ello, el enunciado IV es el único correcto.

Rpta.: C

8. En el discurso escrito, la combinación de diversos signos de puntuación permite al emisor matizar su mensaje, jerarquizar ideas y orientar la interpretación del lector. Analice el siguiente fragmento:

Estimados colegas:

Después de concluida la reunión de emergencia (que duró varias horas), hemos implementado un plan de contingencia; sin embargo, por el momento, no podemos revelar los detalles de dicho plan.

Desde una perspectiva pragmática y normativa, evalúe la verdad (V) o falsedad (F) de las siguientes afirmaciones y luego marque la alternativa correcta.

- I. Los dos puntos se usan tras fórmulas de saludo en el encabezamiento de documentos.
- II. Los paréntesis sirven para resaltar información importante y central de todo el mensaje.
- III. El punto y coma separa dos proposiciones que expresan causa – efecto (consecuencia).
- IV. La primera coma se emplea cuando un compl. circunstancial está al inicio de la oración.

- A) FFVV B) VFFV C) VFVF D) FVVF E) FFVF

Solución:

Los enunciados II y III son falsos porque los paréntesis se están utilizando para encerrar información incidental que, si se elimina, no altera el sentido de la oración, y el punto y coma se coloca delante de la conjunción adversativa *sin embargo*, ya que la proposición que encabeza tiene cierta longitud.

Rpta.: B

9. En la redacción de textos académicos y descriptivos, se suelen incorporar citas textuales para otorgar rigurosidad a lo que se escribe; por ello, es fundamental el empleo preciso de los signos de puntuación. Considerando las normas de la Real Academia Española (RAE), determine si los siguientes enunciados son correctos (C) o incorrectos (I), luego elija la opción correcta.

- I. «La felicidad no es un ideal de la razón —sostuvo Immanuel Kant—, sino de la imaginación».
- II. El poeta Octavio Paz señaló que: «La soledad es el fondo último de la condición humana».
- III. «Para investigar la verdad, es preciso dudar de todo», sostuvo el filósofo René Descartes.
- IV. Gabriel García Márquez escribió: «La vida no es la que uno vivió, sino la que recuerda».

A) IICC B) CIIC C) CICI D) ICCI E) CICC

Solución:

El enunciado II es el único incorrecto. Debe escribirse de la siguiente manera:

El poeta Octavio Paz señaló que la soledad es el fondo último de la condición humana.

Rpta.: E

10. La puntuación establece relaciones sintáctico-semánticas entre las diferentes frases del texto. Según esta definición, en el enunciado *Mi tío, Leo, es un hombre «trabajador»*, determine la verdad (V) o falsedad (F) de las siguientes afirmaciones respecto a su interpretación lingüística.

- I. El empleo de las comas sugiere que el emisor tiene un solo tío, por lo que su nombre funciona como información adicional.
- II. El uso de las comillas en el adjetivo *trabajador* cumple una función enfática, confirmando de manera objetiva la característica del sustantivo *hombre*.
- III. El signo ortográfico de las comillas presenta un uso irónico. Da a entender que, en realidad, el tío no es trabajador y que se le llama así de forma sarcástica.
- IV. Si se eliminaran las comas que encierran *Leo*, la estructura pasaría a ser una aposición especificativa, distinguiendo a este tío de otros posibles tíos del emisor.

A) VFVF B) VFVV C) VVFF D) FVFF E) VVFF

Solución:

El enunciado II es falso porque es, en realidad, lo opuesto a lo que dice la palabra. Se utiliza el término *trabajador* de manera irónica.

Rpta.: B

11. En la lengua española, los signos de puntuación no solo delimitan unidades sintácticas, sino que codifican la modalidad del enunciado. Teniendo en cuenta, principalmente, el uso de los signos de exclamación e interrogación en el siguiente diálogo, determine el valor de verdad (V) o falsedad (F) de los enunciados y marque la alternativa correcta.

— Meche: ¡Paulina, espero que vengas mañana!
— Paulina: Sí. Saliste de vacaciones, ¿verdad?
— Meche: ¡Claro, Pau!
— Paulina: ¿Si quieres, vamos al cine?

- I. El vocativo en *¡Paulina, espero que vengas mañana!* debe estar fuera de los signos de exclamación.
II. En *Saliste de vacaciones, ¿verdad?*, el uso de la coma y los signos de interrogación es correcto.
III. El enunciado *¿Si quieres, vamos al cine?* presenta un adecuado empleo de los signos de puntuación.

A) FFV B) VFV C) VVV D) VVF E) FFF

Solución:

El enunciado III es falso porque el signo de interrogación de apertura se coloca desde donde empieza la pregunta. Por ello, debe puntuarse de la siguiente forma:

Si quieres, ¿vamos al cine?

Rpta.: D

12. Los signos de puntuación son signos ortográficos que organizan el discurso para facilitar su comprensión. Según esta definición, señale el enunciado que está correctamente puntuado.

- A) El comité organizador ha decidido sancionar a los tres implicados en la discusión: Jesús Valera, el contador principal; Laura, la directora administrativa, y Ximena, la jefa de logística.
B) El comité organizador ha decidido sancionar a los tres implicados en la discusión: Jesús Valera, el contador principal; Laura, la directora administrativa y Ximena, la jefa de logística.
C) El comité organizador ha decidido sancionar a: los tres implicados en la discusión (Jesús Valera, el contador principal; Laura, la directora administrativa; y Ximena, la jefa de logística).
D) El comité organizador ha decidido sancionar a los tres implicados en la discusión: Jesús Valera el contador principal, Laura la directora administrativa y Ximena la jefa de logística.
E) El comité organizador ha decidido sancionar a los tres implicados en la discusión: Jesús Valera, el contador principal; Laura, la directora administrativa; y Ximena, la jefa de logística.

Solución:

En el enunciado, se escriben dos puntos para enumerar, las comas para encerrar las frases explicativas que modifican a un nombre propio y, por último, los punto y coma separan las enumeraciones complejas.

Rpta.: E

LITERATURA

EJERCICIOS DE CLASE

1.

*Aquí en la costa escalo un negro pozo,
voy de la noche hacia la noche honda,
voy hacia el viento que recorre ciego
pupilas luminosas y vacías,
o habito el interior de un fruto muerto,
esa asfixiante seda, ese pesado espacio
poblado de agua y pálidas corolas.
En esta costa soy el que despierta
entre el follaje de alas pardas,
el que ocupa esa rama vacía,
el que no quiere ver la noche.*

Luego de leer los versos citados, pertenecientes al poema titulado «Puerto Supe», incluido en el poemario *Ese puerto existe*, de Blanca Varela, marque la alternativa que contiene la secuencia correcta de verdad (V o F) con respecto a los enunciados que señalan características de la poesía de la autora.

- I. Utiliza el verso libre, sin métrica fija.
- II. Evidencia una actitud pesimista.
- III. Asume un tono confidencial y emotivo.
- IV. Emplea un lenguaje refinado y grandilocuente.

A) VVVF B) FFVF C) FVFV D) VVFF E) VFVV

Solución:

- I. Recurre al empleo del verso libre, sin métrica fija. (V)
- II. La actitud pesimista se hace evidente con la frase «esa asfixiante seda». (V)
- III. La poesía de Varela elude el tono confidencial y las expresiones de emotividad como desgarramientos personales, el sentimentalismo melodramático, etc. (F)
- IV. El lenguaje poético de Varela es depurado, sin adornos ni grandilocuencias. (F)

Rpta.: D

2.

*sí
la oscura materia
animada por tu mano
soy yo*

En los versos citados, pertenecientes al poema «Identikit», de Blanca Varela, ¿qué característica del poemario *Canto villano* se puede apreciar?

- A) Tono existencialista sobre la vida y el tiempo fugaz
- B) Sentimentalismo dramático y confidencialidad íntima
- C) Lenguaje depurado sin adornos ni grandilocuencias
- D) Cadencia y ritmo en los versos de influencia modernista
- E) Mirada vitalista como organizadora del mundo material

Solución:

En los versos del poema «Identikit» del poemario *Canto Villano*, de Blanca Varela, se muestra como característica el lenguaje preciso, depurado sin adornos ni grandilocuencias.

Rpta.: C

3.

*vino el pájaro
y devoró el gusano
vino el hombre
y devoro el pájaro
vino el gusano
y devoró el hombre*

¿Qué aspecto se puede deducir a partir de la lectura de los versos citados, pertenecientes al poema «Justicia» del libro *Canto villano*, de Blanca Varela?

- A) Muestra una mirada escéptica con cierto pesimismo.
- B) Presenta la desmitificación de las instituciones de poder.
- C) Subvierte el orden y la justicia impuestos en la sociedad.
- D) Expresa la materialidad humana y lo espiritual corporizado.
- E) Transgrede los valores sociales mediante el verso conciso.

Solución:

En el fragmento citado del poema «Justicia» del libro *Canto villano*, de Blanca Varela, se muestra una mirada escéptica con cierto pesimismo de su entorno.

Rpta.: A

4.

*esta hambre propia
existe
es la gana del alma
que es el cuerpo*

*es la rosa de grasa
que envejece
en su cielo de carne*

En los versos citados del poema «Canto villano», de Blanca Varela, ¿qué característica de su poesía se puede inferir?

- A) Desafía la moral a través de la interrelación entre cuerpo y espíritu.
- B) Evidencia el vitalismo de la existencia y la naturaleza surrealista.
- C) Evade la confidencialidad por un tono de crítica social al mundo.
- D) Rompe la oposición del bien y el mal impuesto por la sociedad.
- E) Denota la influencia existencialista y la espiritualidad corporizada.

Solución:

En los versos citados del poema «Canto villano», de Blanca Varela, se puede coleccionar el tono existencialista que muestra, además, la espiritualidad corporizada.

Rpta.: E

5. En relación con la poesía de Jorge Eduardo Eielson, marque la alternativa que contiene la secuencia correcta de verdad (V o F) sobre los siguientes enunciados.

- I. Busca una renovación a partir de la resignificación de la palabra.
- II. *Reinos* muestra rezagos románticos por la imagen de la naturaleza.
- III. Recurre a la experimentación formal para ofrecer una poesía visual.
- IV. *Habitación en Roma* evidencia rasgos modernistas en sus poemas.

A) VFVF B) VVFF C) FFVV D) VFVV E) FFFV

Solución:

I. Busca una renovación en la resignificación de la palabra. (V) II. *Reinos* muestra influencia del neosimbolismo por la imagen de la naturaleza. (F) III. La experimentación permite el desarrollo de una poesía visual. (V) IV. Los poemas de *Habitación en Roma* evidencian rasgos existencialistas.

Rpta.: A

6. En relación con el poemario *Reinos* de Jorge Eduardo Eielson, marque la alternativa que contiene la secuencia correcta sobre la verdad (V o F) de los enunciados subrayados.

Reinos es un libro que posee influencia del Romanticismo. En cuanto al aspecto formal, el libro tiene cadencia, ritmo, adjetivación y lenguaje preciosista. Sobre el contenido, el poemario desarrolla los tópicos del mundo urbano y la muerte. Este libro, que es el primer poemario de Eielson, fue acreedor al Premio Nacional de Poesía.

A) FFVV B) FVFV C) VVVF D) FFFV E) VFFV

Solución:

Reinos tiene influencia del neosimbolismo. (F) II. En lo formal, el libro tiene cadencia, ritmo, adjetivación y lenguaje preciosista. (V) III. En el contenido, el poemario desarrolla los temas de la naturaleza y la muerte. (F) IV. Además, es el primer poemario de Eielson, fue acreedor al Premio Nacional de Poesía. (V)

Rpta.: B

7.

*La tierra es redonda
Y azul como una naranja*

En cuanto al poema citado del libro *Naturaleza muerta*, de Jorge Eduardo Eielson, ¿qué característica de su poesía se observa?

- A) Hay una experimentación con el lenguaje poético visual.
- B) Confluye la tradición del verso clásico con la innovación.
- C) Incorpora algunas imágenes de carácter surrealista.
- D) Emplea el color debido a la influencia del poeta Eguren.
- E) Muestra una resignificación de las palabras en su poesía.

Solución:

En los versos citados del libro *Naturaleza muerta*, de Jorge Eduardo Eielson, se muestra la resignificación de las palabras, ya que se describe la «tierra» como redonda y azul aludiendo al planeta, pero el yo poético lo adscribe a una «naranja» de forma inesperada.

Rpta.: E

8.

*Óyeme tierra, así, escribiendo así,
En la espesura de pámpanos dormido:
Mi pecho frío junto a mis intestinos
Se ha cuajado. Mis dedos alhajados
Buscan el Árbol de la Noche, clavan
Sus uñas de imprenta en los racimos
De la Vida y de la Muerte. Óyeme tierra
De grandes frutos áureos y serpientes,
Luciérnaga entre muros de papiro,
Negro universo del quinqué y el sexo,
Justicia del gusano, mal Paraíso.
Mírame tierra, así escribiendo, así
Desnudo, Adán poeta, quieto y triste,
En esqueleto, sierpe y uva convertido.*

Respecto al poema «Genitales bajo el vino», del poemario *Reinos*, de Jorge Eduardo Eielson, ¿en qué versos se puede coleccionar el tema de la naturaleza fúnebre?

- A) «Sus uñas de imprenta en los racimos / De la Vida y de la Muerte»
- B) «Mi pecho frío junto a mis intestinos / Se ha cuajado. Mis dedos alhajados»
- C) «Óyeme tierra, así, escribiendo así, / En la espesura de pámpanos dormido»
- D) «Luciérnaga entre muros de papiro, / Negro universo del quinqué y el sexo»
- E) «Mírame tierra, así escribiendo, así / Desnudo, Adán poeta, quieto y triste»

Solución:

En el poema «Genitales bajo el vino», se puede observar la naturaleza fúnebre en los versos «Sus uñas de imprenta en los racimos / De la Vida y de la Muerte», ya que el mundo natural se encuentra en medio de lo vital y lo mortal sin atisbar una esperanza en todo el texto.

Rpta.: A

PSICOLOGÍA

EJERCICIOS DE CLASE

1. La adolescencia es una etapa en la que se producen transformaciones físicas y psicológicas, lo que da lugar a nuevas maneras de relacionarse con uno mismo y con los otros. Con base en lo anterior expuesto, establezca qué situación de las siguientes es la que principalmente muestra una particularidad del desarrollo psicosocial en la adolescencia.
 - A) Camila presenta dificultades auditivas debido a una alteración en su capacidad sensorial.
 - B) Juan analiza distintas soluciones antes de resolver un problema matemático complejo.
 - C) Fernanda cambia constantemente su forma de actuar con el fin de ser aceptada por sus amigos.
 - D) Henry comprende conceptos abstractos como democracia y justicia social.
 - E) Mateo desarrolla mayor fuerza y resistencia física producto de la pubertad.

Solución:

El caso describe una característica del desarrollo psicosocial adolescente: La exagerada valoración del grupo de amigos y la necesidad de aceptación social. Durante esta etapa, muchos adolescentes modifican conductas, gustos o actitudes para sentirse integrados dentro de su grupo de pares.

Rpta.: C

2. Durante la adolescencia, los cambios cognitivos permiten que los jóvenes desarrollen una mayor capacidad de reflexión sobre sí mismos y sobre la manera en que son percibidos por los demás. En esta etapa, el egocentrismo racional se expresa a través de la fabulación y la audiencia imaginaria. Con la relación a la fabulación personal, identifique la proposición correcta.
- I. Lleva al adolescente a creer que sus experiencias y problemas son únicos y difíciles de comprender por otras personas.
 - II. Puede hacer que algunos adolescentes se sientan especiales o invulnerables frente a ciertos riesgos.
 - III. Se caracteriza porque el adolescente piensa constantemente que todas las personas observan y juzgan cada una de sus acciones.
- A) Solo I B) Solo II y III C) Solo III
D) Solo I y II E) Solo II

Solución:

- I. Esto ocurre porque el adolescente desarrolla una percepción exagerada de su individualidad, pensando que nadie ha vivido situaciones similares a las suyas ni puede entender completamente lo que siente.
- II. La sensación de ser “únicos” puede generar en algunos adolescentes la idea de que las consecuencias negativas solo les ocurren a otros, llevándolos a asumir conductas riesgosas creyendo que nada malo les sucederá.

Rpta.: D

3. Edith, de 15 años de edad, evita participar en exposiciones escolares porque siente que todos notarán “lo horrible” que se ve su rostro cuando se pone nerviosa. Aunque sus compañeros no suelen hacer comentarios negativos, ella piensa constantemente que todos están atentos a sus defectos físicos y errores al hablar.

El caso anterior ilustra el concepto de

- A) fabulación personal. B) audiencia imaginaria.
C) moral preconventional. D) generatividad.
E) identidad lograda.

Solución:

La adolescente presenta la creencia de que los demás observan constantemente su apariencia y desempeño. Esto corresponde al fenómeno de audiencia imaginaria propio del egocentrismo adolescente descrito por Elkind y relacionado con el pensamiento operacional formal.

Rpta.: B

4. Respecto al desarrollo humano en la adultez tardía, determine el valor de verdad (V o F) de las siguientes proposiciones.
- I. Disminuye la rapidez del pensamiento, pero la experiencia acumulada ayuda a resolver problemas.
 - II. En esta etapa las personas enfrentan pérdidas personales y reflexionan sobre el sentido de su vida.
 - III. La memoria de corto plazo suele mantenerse completamente intacta durante toda la adultez tardía.
- A) VVF B) FVF C) VFF D) FFV E) VVV

Solución:

I. (V): En la adultez tardía disminuye la rapidez del pensamiento; sin embargo, la experiencia acumulada permite compensar ciertas dificultades cognitivas y facilita la resolución de problemas.

II. (V): En esta etapa las personas suelen enfrentar pérdidas personales, reflexionar sobre el sentido de su vida y evaluar sus experiencias pasadas.

III. (F): La memoria de corto plazo o memoria de trabajo no se mantiene completamente intacta durante toda la adultez tardía, ya que puede presentar cierto deterioro con el envejecimiento.

Rpta.: A

5. Un adolescente comenta lo siguiente: «Mis padres dicen que exagero, pero nadie entiende realmente lo que siento. Además, aunque mis amigos hacen cosas peligrosas, estoy seguro de que a mí nunca me pasará nada».

El caso anterior evidencia principalmente:

- A) Pensamiento postformal
- B) Generatividad vs estancamiento
- C) Audiencia imaginaria y moral convencional
- D) Fabulación personal y sensación de invulnerabilidad
- E) Integridad vs desesperanza

Solución:

El adolescente presenta características propias de la fabulación personal, ya que considera que sus experiencias son únicas y difíciles de comprender por los demás. Asimismo, manifiesta una sensación de invulnerabilidad al creer que las consecuencias negativas no le ocurrirán a él, aun cuando reconoce conductas riesgosas en otros.

Rpta.: D

6. Durante una discusión en clase sobre normas escolares, Andrea afirma: «Las reglas son importantes para mantener el orden, pero existen situaciones excepcionales en las que podrían modificarse si afectan el bienestar de las personas». La afirmación anterior evidencia principalmente:

- A) Pensamiento hipotético deductivo propio de la adolescencia
- B) Pensamiento postformal caracterizado por flexibilidad y relativismo
- C) Moral preconventional basada en evitar castigos
- D) Audiencia imaginaria relacionada con inseguridad social
- E) Fabulación personal vinculada al egocentrismo adolescente

Solución:

La afirmación refleja el pensamiento postformal característico de la adultez temprana, el cual se distingue por ser más flexible y relativista que el pensamiento adolescente. La persona comprende que las reglas son útiles, pero reconoce que pueden existir excepciones dependiendo del contexto y de las consecuencias humanas involucradas.

La clave del caso es: Flexibilidad cognitiva, Integración de perspectivas opuestas, Comprensión contextual de las normas.

Rpta.: B

7. Respecto al desarrollo cognitivo durante la adolescencia, determine el valor de verdad (V o F) de las siguientes proposiciones.

- I. El pensamiento hipotético-deductivo permite al adolescente analizar posibilidades y consecuencias futuras.
- II. El egocentrismo adolescente puede manifestarse mediante la audiencia imaginaria y la fábula personal.
- III. En la adolescencia todos los individuos alcanzan necesariamente el nivel postconvencional del desarrollo moral según Kohlberg.

A) VVF B) FVF C) VFF D) FFV E) VVV

Solución:

- I. **(V):** Según Piaget, en la adolescencia se desarrolla el pensamiento formal, el cual permite formular hipótesis, anticipar consecuencias y razonar abstractamente.
- II. **(V):** El egocentrismo adolescente se expresa mediante fenómenos como la audiencia imaginaria ("todos me observan") y la fábula personal ("mis experiencias son únicas").
- III. **(F):** No todos los adolescentes alcanzan el nivel postconvencional de Kohlberg; muchas personas permanecen en niveles convencionales del desarrollo moral incluso en la adultez.

Rpta.: A

8. Durante un debate escolar sobre la contaminación ambiental, Lucía plantea varias explicaciones posibles sobre el origen del problema, analiza las consecuencias de cada una y finalmente propone la alternativa más viable para disminuir sus efectos. El comportamiento descrito evidencia principalmente el desarrollo de

- A) la inteligencia cristalizada.
- B) la audiencia imaginaria.
- C) el pensamiento hipotético-deductivo.
- D) el pensamiento postformal.
- E) la fabulación personal.

Solución:

La adolescente formula hipótesis, evalúa diferentes posibilidades y selecciona la más adecuada, característica del pensamiento hipotético-deductivo propio del estadio de las operaciones formales descrito por Piaget.

Rpta.: C

9. Rosa, de 50 años de edad, además de desempeñarse exitosamente en su profesión, dedica parte de su tiempo a orientar a jóvenes universitarios y acompaña constantemente a sus hijos en sus proyectos personales, pues considera importante transmitirles su experiencia para contribuir con su desarrollo.

La situación anterior refleja principalmente el conflicto planteado por Erikson denominado

- A) intimidad versus aislamiento.
- B) identidad versus confusión de roles.
- C) integridad versus desesperanza.
- D) generatividad versus estancamiento.
- E) autonomía versus vergüenza.

Solución:

La conducta de Rosa evidencia interés por guiar y favorecer el desarrollo de las nuevas generaciones, característica de la generatividad, propia de la adultez intermedia.

Rpta.: D

10. Respecto a las características de la adultez tardía, determine el valor de verdad (V o F) de las siguientes proposiciones.

- I. La inteligencia cristalizada permite compensar, en parte, la disminución de la rapidez del pensamiento.
- II. El conflicto psicosocial característico de esta etapa es intimidad versus aislamiento.
- III. La memoria de trabajo suele presentar cierto deterioro con el envejecimiento.

- A) VVF B) VFV C) FVF D) VFF E) FFV

Solución:

- I. **(V):** La experiencia acumulada permite resolver problemas mediante el uso de la inteligencia cristalizada.
- II. **(F):** El conflicto de la adultez tardía es integridad versus desesperanza; intimidad versus aislamiento corresponde a la adultez temprana.
- III. **(V):** La memoria de trabajo o corto plazo suele disminuir durante la adultez tardía.

Rpta.: B

EDUCACIÓN CÍVICA

EJERCICIOS DE CLASE

1. En las elecciones generales del Perú de 2026, realizadas el 12 de abril, se reportó que en una provincia y 17 distritos los votos nulos y en blanco excedieron los dos tercios de los votos válidos, situación que podría constituir en causal de nulidad de las actas electorales en dichas circunscripciones. Con relación a este caso, el organismo que tiene la facultad de anular las actas electorales en primera instancia es

- A) la Oficina Nacional de Procesos Electorales.
- B) el Jurado Electoral Especial.
- C) el Registro Nacional de Identificación y Estado Civil.
- D) la Junta Nacional de Justicia.
- E) la Oficina Descentralizada de Procesos Electorales

Solución:

El Jurado Electoral Especial (JEE) anula un acta electoral a través de un procedimiento formal de revisión jurídica y técnica. Este proceso se activa únicamente bajo causales estrictas y sigue fases rigurosas de validación. El Jurado Electoral Especial tiene como función administrar justicia electoral en primera instancia, con criterio de conciencia, independencia y autonomía. Sus decisiones son de primera instancia, lo que significa que pueden ser apeladas ante el pleno del JNE en Lima, el cual actúa como última y definitiva instancia.

Rpta.: B

2. Durante los comicios para la Segunda Elección Presidencial 2026 la ciudadanía participó para elegir al presidente de la República y a los vicepresidentes. De lo anterior mencionado, determine el valor de verdad (V o F) de los siguientes enunciados relacionados a las funciones de los organismos del Sistema Electoral.

- I. La Oficina Nacional de Procesos Electorales (ONPE) se encargó del diseño y producción de la cédula de sufragio.
- II. El Jurado Nacional de Elecciones (JNE) organizó el proceso de cómputo y contabilizó todas las actas electorales.
- III. El Jurado Nacional de Elecciones (JNE) resolvió las apelaciones a las actas impugnadas, además de proclamar los resultados finales.
- IV. El Registro Nacional de Identificación y Estado Civil (Reniec) fiscaliza la legalidad del padrón electoral.

- A) FV FV B) FV FV C) VF VF D) FF VF E) FF VV

Solución:

- I. **Verdadero.** La Oficina Nacional de Procesos Electorales (ONPE) se encarga de diseñar la cédula de sufragio, actas electorales, formatos y todo el material en general.
- II. **Falso.** La Oficina Nacional de Procesos Electorales (ONPE) brinda desde el inicio del escrutinio, permanente información sobre el cómputo en las mesas de sufragio.
- III. **Verdadero.** El Jurado Nacional de Elecciones (JNE) resuelve las apelaciones y realiza el recuento voto a voto en caso de actas observadas, además de proclamar los resultados finales.

IV. **Falso.** El Jurado Nacional de Elecciones (JNE) fiscaliza la legalidad en la elaboración de los padrones electorales, así como su actualización y depuración final, previa a cada proceso electoral.

Rpta.: C

3. Durante una declaración ante una periodista, un funcionario electoral señaló que todavía existe un numeroso grupo de peruanos fallecidos que continúan figurando en el padrón electoral, debido a que sus familiares no han tramitado las actas de defunción. Ante esta situación, ¿qué organismo es responsable de la depuración y actualización constante del padrón electoral?

- A) El Jurado Nacional de Elecciones
- B) La Junta Nacional de Justicia
- C) El Jurado Electoral Especial
- D) El Registro Nacional de Identificación y Estado Civil
- E) La Oficina Nacional de Procesos Electorales

Solución:

El Registro Nacional de Identificación y Estado Civil es el organismo autónomo encargado de elaborar y mantener actualizado el padrón electoral en el Perú. Es importante registrar la defunción del familiar fallecido en una oficina del (Reniec), presentando el certificado médico de defunción. Así se obtiene el acta de defunción, se anulará el DNI del fallecido y se le retirará del padrón electoral.

Rpta.: D

4. El Registro Nacional de Identificación y Estado Civil (Reniec) es un organismo constitucional autónomo que forma parte del Sistema Electoral. Respecto a las funciones que desempeña esta institución, identifique los enunciados correctos.

- I. Durante los procesos electorales, brinda apoyo a la ONPE facilitando el uso de su infraestructura y personal.
- II. Ejerce funciones jurisdiccionales en asuntos electorales y oficializa la proclamación de las autoridades elegidas.
- III. Proporciona al Jurado Nacional de Elecciones (JNE) la lista de todos los ciudadanos peruanos mayores de edad hábiles para votar.
- IV. Capacita a los ciudadanos seleccionados como miembros de mesa para el adecuado desarrollo del proceso de votación.

- A) I y IV B) II, III y IV C) II y IV D) I y III E) I, III y IV

Solución:

- I. **Correcto.** El Reniec brinda, durante los procesos electorales, la máxima cooperación a la ONPE, facilitando el uso de su infraestructura y personal.
- II. **Incorrecto.** El JNE se encarga de administrar justicia en materia electoral y proclamar a los candidatos electos oficialmente.
- III. **Correcto.** El Reniec proporciona al Jurado Nacional de Elecciones la lista masiva de todos los ciudadanos peruanos mayores de edad hábiles para votar, incluyendo sus nombres, huellas, firmas, fotos y direcciones.



- IV. **Incorrecto.** La ONPE es responsable de capacitar a los miembros de mesa y personero de las organizaciones políticas, brindándoles la formación necesaria para el correcto desarrollo de la jornada electoral y el proceso de escrutinio en cada mesa de sufragio.

Rpta.: D

HISTORIA

EJERCICIOS DE CLASE

1. Durante los años de la Guerra Fría, un conjunto de estados impulsó procesos de _____, y optaron por no someterse a ninguna de las dos superpotencias rivales. De esta forma, surgió el Movimiento de los No Alineados, integrado por diversos países, tales como Yugoslavia, India y _____, y cuya primera reunión formal fue en la Conferencia de _____.
- A) descolonización – Egipto – Belgrado
B) industrialización – Rumania – Bandung
C) colectivización – Hungría – Varsovia
D) descolonización – Brasil – El Cairo
E) industrialización – Finlandia – Teherán

Solución:

El Movimiento No Alineados surgió como consecuencia del rechazo de numerosos estados a someterse a las superpotencias de EE.UU. y la URSS, cuya rivalidad había dividido al mundo en dos bloques. Yugoslavia y otros estados surgidos del proceso de descolonización, como India y Egipto, conformaron dicho movimiento que, entre otros planteamientos, reafirmó la defensa de la libre autodeterminación de los pueblos y la condena de todo tipo de discriminación, sobre todo racial. Su primera reunión formal fue la Conferencia de Belgrado en 1961.

Rpta.: A

2. China, a inicios del siglo XX, era una monarquía imperial resquebrajada por la desigualdad y explotada por el Reino Unido, Rusia, Japón y otras potencias. Entre 1911 y 1949, fueron numerosos los acontecimientos que marcaron el desarrollo de este proceso, como la aparición de grupos revolucionarios, tanto nacionalistas como comunistas. Al respecto, determine el valor de verdad (V o F) de los siguientes enunciados.
- I. Sun Yat-sen se convirtió en el primer presidente de la República China.
II. Chiang Kai-shek buscó unificar China bajo un gobierno comunista.
III. La invasión japonesa, en 1937, precipitó una guerra civil interna.
IV. Los nacionalistas del Kuomintang fueron apoyados por los EE.UU.

A) VVFFV B) VFVF C) VFFF D) FFFV E) VFFV

Solución:

Tras la caída de la monarquía imperial, Sun Yat-sen se convirtió en el primer presidente de China (1911) y fundó el Kuomintang o KMT (Partido Nacionalista del Pueblo). Posteriormente, este partido político, liderado por Chiang Kai-shek, buscó la unificación de China y persiguió cruentamente a los comunistas, pero la invasión japonesa (1937)

condujo a una alianza con aquellos en contra de los invasores. Derrotado Japón, se reanudó el enfrentamiento entre nacionalistas y comunistas chinos, el mismo que concluyó con la victoria de estos últimos y la fundación de Taiwán por los primeros, quienes recibieron apoyo estadounidense.

Rpta.: E

3. Durante la Revolución cubana se dio la incursión de los guerrilleros hacia Sierra Maestra en 1956. Luego de algunos años de enfrentamientos, Fidel Castro y sus partidarios llegaron a derrocar al gobierno de Fulgencio Batista y tomaron el poder a inicios de 1959. Sin embargo, esta revolución, que había tenido un carácter antidictatorial y nacionalista, giró rápidamente hacia el socialismo, y se estableció una relación estrecha con la URSS. Tal proceso de cambio fue resultado de

- A) la ideología comunista que Fidel Castro tuvo desde el inicio de su lucha.
- B) la ayuda prestada por la URSS a Castro, desde el asalto al cuartel Moncada.
- C) la voluntad de Fulgencio Batista de buscar volver al régimen castrista.
- D) el apoyo prestado por los países del Pacto de Varsovia al nuevo gobierno.
- E) la intervención política y económica de los EE.UU. contra el gobierno.

Solución:

A partir de 1959 los guerrilleros dirigidos por Fidel Castro tuvieron el control político de Cuba, iniciándose un conjunto de medidas que afectaron los intereses de EE.UU. Este país empezó a tomar acciones que buscaban la intervención política y económica contra la isla caribeña, de las cuales destacan el intento de golpe de Estado por cubanos preparados por la CIA (desembarco en Bahía de Cochinos) y el bloqueo comercial por los países pro norteamericanos.

Rpta.: E

4. Posterior a las reformas de Mijail Gorbachov y el intento de golpe de Estado por sectores conservadores, en agosto de 1991, Boris Yeltsin logró hacerse del poder y acordó con otros líderes la disolución definitiva de la Unión Soviética, a finales de ese mismo año. ¿Cuál se considera una causa ideológica de la desintegración de la URSS?

- A) La acción de los comunistas soviéticos para mantener el poder político
- B) La aparición de movimientos nacionalistas al interior de la URSS
- C) El inicio de las privatizaciones, que fue controlado por el PCUS
- D) El aumento de los gastos militares para fortalecer el ejército ruso.
- E) La prolongación de la confrontación entre Rusia y Estados Unidos

Solución:

El hecho que Gorbachov diera inicio a la liberalización de la política, a través de la introducción de mecanismos democráticos en el proceso denominado *Glasnost*, permitió una mayor libertad de expresión y a la vez mayor autonomía a las repúblicas que conformaban la Unión Soviética. Esto, a su vez, facilitó que, en las repúblicas resultantes de la desintegración acordada por Yeltsin y otros líderes, se llevaran a cabo elecciones democráticas en las que se hicieron patentes los sentimientos nacionalistas. Estas dieron el triunfo a sectores ultranacionalistas en la mayoría de las repúblicas bálticas.

Rpta.: B

5. Con el fin de la Guerra Fría, se estableció un nuevo orden mundial, etapa donde el orbe se hizo cada vez más globalizado, bajo un solo sistema económico-político que organiza la explotación de los recursos humanos y naturales a nivel mundial. De los siguientes enunciados, indique los que corresponden a sus principales características.
- I. El ascenso de China como potencia rivalizando con los EE.UU.
 - II. Una sociedad tolerante y permisiva ante el pensamiento socialista
 - III. Consolidación de nuevas tecnologías de información como internet
 - IV. Aparición de nuevas agendas como el feminismo y el ecologismo
- A) I, II y III B) II y IV C) I, III y IV
D) Solo I y III E) Solo I y IV

Solución:

Tras la caída del bloque socialista de Europa del Este y la URSS, se evidencia, a nivel mundial, un repliegue del socialismo. Se produjo la hegemonía del liberalismo, inicialmente la de EE.UU. Se inicia la globalización, un solo sistema económico-político que organiza la explotación de los recursos humanos y naturales a nivel mundial. De las características mencionadas, las que corresponden son el ascenso de China como potencia mundial que rivaliza con los EE.UU., la consolidación de las nuevas tecnologías de información como internet y las telecomunicaciones y la aparición de nuevas agendas como el feminismo y el ecologismo.

Rpta.: C

GEOGRAFÍA

EJERCICIOS DE CLASE

1. Entre las diversas e irregulares formas de relieve que presenta el continente americano, destacan las cadenas montañosas que lo recorren de norte a sur y viceversa, las cuales no solo influyen en el clima y la biodiversidad, sino que también condicionan la concentración de la población humana. Con relación a estas geoformas, determine el valor de verdad (V o F) de los siguientes enunciados.
- I. Las montañas Rocallosas se extienden por el sector occidental de Norteamérica paralelas al océano Atlántico.
 - II. Los montes Apalaches ocupan los territorios principalmente de Estados Unidos y una parte del sector de México.
 - III. La cordillera Centroamericana recorre Guatemala, Honduras y Cuba, e incluye un sistema volcánico importante.
 - IV. La cordillera de los Andes es una extensa cadena montañosa, cuya cumbre más alta es el Aconcagua.
- A) VVFF B) FVVF C) VFVF D) FFFV E) FVVF

Solución:

- I. **Falso.** Las Montañas Rocosas o Rocallosas se extienden por el sector occidental de Norteamérica, formando una extensa cadena montañosa paralela al océano Pacífico
- II. **Falso.** Los montes Apalaches se localizan en la región oriental de Norteamérica y se extienden principalmente por el territorio de Estados Unidos y parte de Canadá.
- III. **Falso.** La cordillera Centroamericana recorre Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica y Panamá, y se caracteriza por la presencia de numerosos volcanes como el Tajumulco
- IV. **Verdadero.** La Cordillera de los Andes es una extensa cadena montañosa ubicada en América del Sur y considerada la más larga del mundo en tierra firme. En los Andes se encuentran altas cumbres y mesetas, como el Aconcagua.

Rpta.: D

2. América es el segundo continente más extenso y uno de los más biodiversos del planeta, con numerosos relieves, climas y recursos. Respecto a este continente, establezca la relación correcta entre sus ríos y sus respectivas características.

I. Colorado

II. Orinoco

III. Mississippi

IV. La Plata

- a. Presenta el mayor curso de América del Norte y desemboca en golfo de México, siendo una vía fluvial para el transporte de mercancías y cruceros.
- b. Recorre el suroeste de Estados Unidos esculpiendo las formaciones rocosas hasta dar origen al Gran Cañón, el cual posee gran importancia turística.
- c. Ubicado en el sureste de América del Sur y se forma por la confluencia de los ríos Paraná y Uruguay, desembocando en el océano Atlántico.
- d. Forma frontera natural entre Venezuela y Colombia y es uno de los ríos más importantes de Sudamérica por su valor ecológico.

A) Id, IId, IIIa, IVc

D) Id, IIa, IIIc, IVb

B) Ic, IId, IIIa, IVb

E) Ib, IIc, IIIa, IVd

C) Ib, IId, IIIa, IVc

Solución:

I. Colorado

II. Orinoco

III. Mississippi

IV. La Plata

- b. Recorre el suroeste de Estados Unidos esculpiendo las formaciones rocosas hasta dar origen al Gran Cañón, el cual posee gran importancia turística.
- d. Forma frontera natural entre Venezuela y Colombia y es uno de los ríos más importantes de Sudamérica por su valor ecológico.
- a. Presenta el mayor curso de América del Norte y desemboca en golfo de México, siendo una vía fluvial para el transporte de mercancías y cruceros.
- c. Ubicado en el sureste de América del Sur y se forma por la confluencia de los ríos Paraná y Uruguay, desembocando en el océano Atlántico.

Rpta.: C

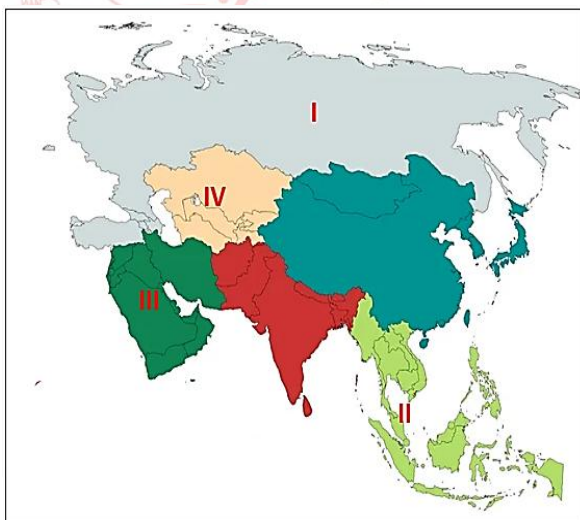
3. El relieve litoral del continente asiático se caracteriza por ser muy extenso y presentar numerosos accidentes geográficos como bahías, golfos y penínsulas. En relación con este último relieve, identifique los enunciados correctos.
- I. La de Corea se extiende por el sector suroccidental rodeada por importantes puertos marítimos.
 - II. La extensión del Kamchatka se localiza en la zona nororiental con proximidad al océano Pacífico.
 - III. La península Arábiga se ubica al suroeste del continente limitando con mares de gran comercio petrolero.
 - IV. El Indostán se extiende hacia el océano Índico y es una importante geoforma ubicado al este de Asia.
- A) I y II B) II y III C) II, III y IV D) III y IV E) I y IV

Solución:

- I. **Incorrecto.** La península de Corea se proyecta hacia el sector oriental del continente, rodeada por importantes mares que favorecen la actividad marítima.
- II. **Correcto.** La península de Kamchatka se localiza en el extremo nororiental de Asia y destaca por su cercanía al océano Pacífico.
- III. **Correcto.** La península Arábiga se ubica en el suroeste de Asia y está rodeada por importantes mares que favorecen el comercio petrolero.
- IV. **Incorrecto.** La península del Indostán limita con el océano Índico y es una de las principales formas del relieve litoral del sur de Asia.

Rpta.: B

4. Asia es el continente de mayor extensión en el mundo y posee una gran diversidad de recursos naturales, los cuales contribuyen al desarrollo económico de los países que lo conforman. En base a los descrito, establezca la relación correcta entre las regiones señaladas en el mapa con su respectivo enunciado.



- a. Sobresale por presentar alta pluviosidad y por la elevada producción de cultivos como el arroz y té.
- b. Se caracteriza por sus áreas desérticas, suelos áridos y países con reservas de hidrocarburos.
- c. Posee yacimientos de hierro, carbón y petróleo, además de desarrollar actividades agropecuarias de autoconsumo.
- d. Destaca por su clima extremadamente frío y por el aprovechamiento forestal en sus áreas templadas.

A) Id, IId, IIIb, IVa
D) Ib, IId, IIIa, IVc

B) Ic, IId, IIIa, IVb
E) Id, IIa, IIIb, IVc

C) Ia, IIc, IIId, IVb

Solución:

- | | |
|----------------------------|--|
| I. Región siberiana | d. Destaca por su clima extremadamente frío y por el aprovechamiento forestal en sus áreas templadas. |
| II. Región sureste | a. Sobresale por presentar alta pluviosidad y por la elevada producción de cultivos como el arroz y té. |
| III. Región sur occidental | b. Se caracteriza por sus áreas desérticas, suelos áridos y países con reservas de hidrocarburos. |
| IV. Región central | c. Posee yacimientos de hierro, carbón y petróleo, además de desarrollar actividades agropecuarias de autoconsumo. |

Rpta.: E

ECONOMÍA

EJERCICIOS DE CLASE

1. Respecto de los ciclos económicos, señale el valor de verdad (V o F) de los siguientes enunciados.
- I. En la fase de expansión aumenta el desempleo y la inflación.
 - II. La cima es el punto más alto que alcanza la fase de la expansión.
 - III. Una depresión económica implica que el ciclo llegó a su punto más bajo.
- A) VFV B) VVF C) FVV D) FFV E) FFF

Solución:

En la fase de expansión disminuye el desempleo, pero aumentan los precios. La cima efectivamente es la parte más alta que alcanza la fase de expansión. La depresión económica corresponde al punto más bajo del ciclo económico.

Rpta.: C

2. Según los datos del INEI, la tasa de crecimiento económico para el año 2025 fue de 3,4 %, siendo ligeramente mayor a la del año anterior. Del mismo modo, la pobreza monetaria se redujo, pasando del 27,6 % al 25,7 %. Por lo anteriormente mencionado, podemos afirmar que el ciclo económico se encuentra en la fase de
- A) expansión. B) desaceleración. C) contracción.
D) estanflación. E) crisis.

Solución:

En la fase de expansión, crece la producción y disminuye el desempleo, lo que va de la mano con una menor pobreza monetaria. Ya que la tasa de crecimiento es mayor, no hay desaceleración de la economía.

Rpta.: A

3. Respecto a los ciclos económicos, señale las proposiciones correctas.

- I. Son fluctuaciones de la producción, alrededor de la tendencia.
- II. Son inevitables en una economía de mercado.
- III. Se cumple la ley de Okun.

A) Solo I B) I y II C) II y III D) I y III E) I, II y III

Solución:

El ciclo económico consta de expansión y contracción, alrededor de la tendencia. En una economía de mercado son inevitables ya que la producción se planifica a nivel de cada empresa, pero no de toda la economía. En la expansión disminuye el desempleo, mientras que, en la contracción aumenta; es decir, se cumple la ley de Okun.

Rpta.: E

4. Carlos es un profesional que, pese a sus esfuerzos por conseguir trabajo, lleva más de un año sin conseguirlo. Algunos de sus colegas, que desconocen la teoría económica, opinan que eso le pasa porque no se está esforzando lo suficiente o porque le falta una actitud mental positiva. No obstante, Julio, su amigo economista, le explica que la razón principal es que la economía atraviesa una severa crisis, es decir, el ciclo económico se encuentra en

- A) expansión. B) cima. C) contracción.
D) auge. E) depresión.

Solución:

Si la economía se encuentra en depresión, hay un fuerte desempleo, por lo que las personas pueden estar buscando trabajo, pero no lo consiguen pese a sus esfuerzos.

Rpta.: E

5. Relacione las fases del ciclo económico con sus características.

- | | |
|--------------|--------------------------------------|
| I. Expansión | a. Crece la producción |
| II. Recesión | b. No existen recursos ociosos |
| III. Cima | c. Contracción de la demanda interna |

A) Ia, IIb, IIIc B) Ib, IIa, IIIc C) Ia, IIc, IIIb
D) Ib, IIc, IIIa E) Ic, IIa, IIIb

Solución:

En la fase de expansión, la producción crece. En la recesión, hay una contracción de la demanda interna. En la cima no hay recursos ociosos, por el contrario, se produce sobre el pleno empleo.

Rpta.: C

6. Patricia es una peruana que ha vivido muchos años en el extranjero. Al regresar al país, viaja a su pueblo natal, donde una empresa minera opera desde hace varias décadas, lo que, según le han explicado, contribuye al incremento del PBI. Sin embargo, al llegar, descubre que la población ha sido desplazada a otros lugares y que muchos niños tienen plomo en la sangre, lo que ha generado protestas en las comunidades. Considerando lo anterior, señale la alternativa correcta.

- A) Existe crecimiento con desarrollo.
- B) Hay crecimiento, pero no desarrollo.
- C) Se alcanza el desarrollo, pero sin crecer.
- D) Ha mejorado la calidad de vida.
- E) Se alcanzan los ODS.

Solución:

En este caso, la actividad minera está contribuyendo al crecimiento económico, pero esto no se traduce en desarrollo. Lo descrito muestra una disminución en la calidad de vida.

Rpta.: B

7. Según datos oficiales, se proyecta un incremento en el PBI per cápita del país, es decir, se espera que la renta media de la población aumente, lo cual contribuye al indicador de desarrollo llamado _____.

- A) IPC
- B) PBI
- C) IDH
- D) Gini
- E) Okun

Solución:

El IDH es un indicador de desarrollo. Está compuesto por tres factores: esperanza de vida, tasa de alfabetización e inscripción escolar y el PBI per cápita. Por tal motivo, un incremento de este último contribuye al aumento del IDH, es decir, a alcanzar un mayor desarrollo.

Rpta.: C

8. Respecto al desarrollo, señale cuál o cuáles de las siguientes medidas contribuyen al logro los Objetivos de Desarrollo sostenible (ODS).

- I. Establecer programas de alimentación universal y saludable.
- II. Incrementar la exportación de materias primas.
- III. Promover la competencia entre la población.
- IV. Reducir la brecha salarial y de género.

- A) I y IV
- B) I y II
- C) II y III
- D) II, III y IV
- E) I, II y III

Solución:

I. Contribuye a los objetivos 2 y 3, II. y III. no contribuyen a los ODS, IV. contribuye a los objetivos 5 y 10.

Rpta.: A

9. Respecto al crecimiento y desarrollo, señale la verdad (V o F) de las siguientes afirmaciones.

- I. Si un país invierte en educación y salud, puede mejorar su IDH.
- II. Cuando hay crecimiento, disminuye el desempleo y mejora el nivel de vida.
- III. Incrementar la calidad de vida implica solo la dimensión económica.

- A) VFV
- B) VVF
- C) FVV
- D) FFV
- E) FFF

Solución:

Si un país invierte en educación y salud, puede mejorar la esperanza de vida y la alfabetización de sus ciudadanos, lo que incrementa el IDH. El crecimiento implica que el PBI aumenta, lo que disminuye el desempleo y mejora el nivel de vida. Para incrementar la calidad de vida no solo debe mejorar la dimensión económica, sino también la social y medioambiental.

Rpta.: B

10. Si comparamos el desarrollo de Perú y Chile, observamos que la esperanza de vida en nuestro país es de 77,2 años y la tasa de alfabetización es de 4,1 %, mientras que, en Chile, estos valores son de 81,1 años y 97,1 %, respectivamente.

Con base a lo anterior, podemos afirmar que:

- I. La economía chilena crece más que la peruana.
- II. En Chile existe mejor calidad de vida que en Perú.
- III. En el Perú ya no es necesario el desarrollo.

A) Solo II B) I y II C) II y III D) I y III E) I, II y III

Solución:

A partir de estos datos, no podemos establecer qué economía crece más, ya que necesitaríamos saber la tasa de crecimiento del PBI. Si en Chile la esperanza de vida y la tasa de alfabetización son mayores, entonces el IDH debe ser mayor que en nuestro país, lo que implica una mejor calidad de vida. Dado lo anterior, el Perú requiere mejorar sus indicadores de desarrollo.

Rpta.: A

FILOSOFÍA

LECTURA COMPLEMENTARIA

La justicia, pues, tiene que ver con el castigo y la recompensa, y también con la igualdad, pero ¿cómo deberíamos definirla? Una definición muy antigua, propuesta por el emperador romano Justiniano, afirma que «la justicia es la voluntad constante y perpetua de dar a cada uno lo que le corresponde». En primer lugar, hace hincapié en que la justicia consiste en que cada persona sea tratada de la manera correcta; no se trata de si la sociedad en general es próspera o pobre, culturalmente rica o culturalmente árida, y así sucesivamente. En segundo lugar, la parte de la definición relativa a la «voluntad constante y perpetua» nos recuerda que un aspecto central de la justicia es que las personas deben ser tratadas de manera no arbitraria: debe haber coherencia en cómo se trata a una persona a lo largo del tiempo, y también debe haber coherencia entre las personas, de modo que si mi amigo y yo tenemos las mismas cualidades, o nos hemos comportado de la misma manera, deberíamos recibir los mismos beneficios, o el mismo castigo, dependiendo de las circunstancias.

El hecho de que la justicia exija coherencia en el trato explica por qué actuar con justicia suele ser, con tanta frecuencia, una cuestión de seguir normas o aplicar leyes, ya que estas garantizan la coherencia al establecer qué se debe hacer en circunstancias concretas. Pero la coherencia por sí sola no basta para la justicia, como podemos ver si imaginamos una norma que exigiera que se condenara a muerte a todas las personas pelirrojas, o que se pagara el doble de lo habitual a todos aquellos cuyo nombre comience por «D». Lo que ponen de manifiesto estos ejemplos es que la justicia exige relevancia; si se va a tratar a las

personas de forma diferente entre sí, debe ser por motivos que sean relevantes para el trato en cuestión. Esto también implica que, cuando no hay motivos relevantes para discriminar, la justicia exige igualdad: todo el mundo debe ser tratado de la misma manera. Queda por ver hasta qué punto se exige la igualdad de trato en la práctica, pero ahora contamos con un segundo elemento de justicia que se suma a la simple coherencia: la justicia exige que las personas sean tratadas por igual, a menos que existan razones pertinentes para tratarlas de forma diferente.

Respecto de lo leído, se infiere que

- A) definir la justicia es problemático debido a criterios como la coherencia.
- B) la justicia depende exclusivamente de la aplicación de normas legales.
- C) el castigo constituye el único elemento en toda concepción de justicia.
- D) las leyes garantizan por sí solas un trato justo entre las personas.
- E) la igualdad elimina cualquier trato incoherente entre individuos.

Solución:

El texto presenta distintas dimensiones de la justicia: coherencia, igualdad y relevancia. Muestra que ninguna de ellas, por sí sola, basta para definirla completamente. Por ello, se infiere que definir la justicia resulta problemático y complejo.

Rpta.: A

EJERCICIOS DE CLASE

1. En 2010, tras el terremoto en Haití, el colapso momentáneo de las instituciones estatales derivó en saqueos masivos, ajusticiamientos populares y ocupación de territorios por parte de grupos armados. Los sobrevivientes reportaron que, ante la ausencia de una autoridad capaz de imponer orden, incluso vecinos que se conocían de toda la vida se convirtieron en amenazas los unos para los otros. Se infiere, según la filosofía política de Hobbes, que

- A) la violencia colectiva es producto de la desigualdad económica entre los ciudadanos.
- B) la naturaleza humana, sin poder coercitivo, tiende a la guerra de todos contra todos.
- C) el Estado solamente es necesario en condiciones de catástrofe natural o emergencia.
- D) la solidaridad desaparece por completo si el gobierno no promueve el bien común.
- E) la libertad natural del hombre se realiza cuando no existe una autoridad que la limite.

Solución:

El texto muestra que, al desaparecer la autoridad estatal, los propios vecinos, sin enemistad previa, se volvieron unos contra otros, lo que corresponde exactamente al estado de naturaleza descrito por Hobbes. Sin un poder soberano que los contenga, los hombres no cooperan, sino que compiten y se agreden, terminando en una guerra de todos contra todos.

Rpta.: B

2. En Noruega, el gobierno justificó en 2018 el hecho de que los médicos especialistas ganen significativamente más que otros trabajadores del sector público, argumentando que ese diferencial salarial era la condición que garantizaba su presencia en regiones rurales alejadas, donde la población más vulnerable accede a atención médica que de otro modo simplemente no tendría. De lo leído, se infiere, según Rawls, que
- A) las desigualdades económicas son legítimas cuando expresan el mérito y el esfuerzo diferenciado de cada individuo.
 - B) el Estado debe garantizar igualdad de oportunidades antes que intervenir en los resultados económicos de la población.
 - C) la justicia exige redistribuir todos los recursos hasta que todos los ciudadanos accedan a los mismos bienes.
 - D) una desigualdad económica se justifica únicamente si beneficia a quienes se encuentran en la peor situación.
 - E) los derechos individuales de los trabajadores tienen prioridad sobre las políticas de bienestar colectivo.

Solución:

El gobierno no elimina la desigualdad salarial, sino que la defiende porque beneficia a los más vulnerables, los pacientes rurales sin acceso, lo que corresponde al principio de diferencia de Rawls.

Rpta.: D

3. Un agricultor trabaja durante años un terreno que nadie reclamaba: construye canales de irrigación, fertiliza el suelo y levanta una vivienda. Años después, el Estado declara la zona de interés nacional y expropia el terreno sin compensación alguna, argumentando que ningún individuo puede apropiarse de recursos que pertenecen a la nación entera. De lo anterior y según la filosofía política de John Locke se infiere que el argumento del Estado
- A) es válido, pues la soberanía sobre el territorio corresponde a la voluntad colectiva y no a los individuos.
 - B) desconoce que la propiedad privada es una convención legal que el Estado puede modificar según el interés público.
 - C) sería aceptable si la decisión hubiese sido tomada mediante un proceso democrático y representativo.
 - D) vulnera el derecho a la libertad, que para Locke es el único derecho natural verdaderamente inalienable.
 - E) ignora que la transformación del trabajo humano sobre la naturaleza es el origen legítimo del derecho de propiedad.

Solución:

Para Locke, la propiedad no es una convención legal sino un derecho natural que surge cuando el individuo mezcla su trabajo con recursos no reclamados. Al ignorar ese origen laboral, el Estado invalida el único fundamento que Locke reconoce como base legítima para poseer algo.

Rpta.: E

4. En una asamblea municipal, la mayoría de los comerciantes del centro votaron a favor de convertir el único parque del distrito en un estacionamiento privado. El alcalde proclamó que la decisión era legítima porque expresaba la voluntad del pueblo. Un ciudadano, en cambio, objetó que una mayoría que vota en favor de sus propios intereses no representa necesariamente lo que la comunidad, como tal, verdaderamente necesita. Se infiere que la objeción del ciudadano, según Rousseau, resulta compatible con la tesis de que
- A) la legitimidad política exige que las decisiones sean tomadas por unanimidad y no por mayoría simple.
 - B) ninguna asamblea popular puede arrogarse el derecho de limitar la libertad individual de los ciudadanos.
 - C) el sufragio mayoritario pierde validez cuando no está respaldado por un procedimiento electoral formal.
 - D) una decisión colectiva es justa solo si persigue el bien común y no la suma de intereses particulares.
 - E) la soberanía pertenece al Estado y no puede delegarse en asambleas de carácter local o parcial.

Solución:

La objeción distingue entre la voluntad de todos y la voluntad general, que para Rousseau apunta exclusivamente al bien común. Una mayoría que vota por interés propio no expresa soberanía legítima, sino precisamente lo que Rousseau consideraba su corrupción.

Rpta.: D

5. Un gobernante accede al poder en medio de una profunda crisis política. El país está dividido, hay conspiraciones constantes y las instituciones son débiles. Para restablecer el orden, primero reprime al pueblo mediante un funcionario de confianza, que actúa con gran dureza para eliminar la oposición. Luego, cuando la situación se estabiliza, el gobernante manda ejecutar a ese mismo funcionario. Lo presenta como responsable de los abusos, con el fin de ganarse el favor del pueblo. De este modo, ajusta su conducta según lo exige cada momento y busca preservar la unidad del Estado. De lo anterior y según la filosofía política de Nicolás Maquiavelo, se infiere que la virtud del gobernante está en
- A) mantener una conducta moral constante basada en principios universales.
 - B) ejercer siempre la clemencia para de esa manera evitar el rechazo popular.
 - C) someter sus decisiones a las normas legales previamente establecidas.
 - D) evitar a toda costa el empleo de la violencia en cualquier tipo de situación.
 - E) adaptarse a las circunstancias cambiantes para así conservar el poder.

Solución:

Para Maquiavelo, la virtud no consiste en seguir reglas morales fijas. Consiste en adaptarse a la fortuna, es decir, a las circunstancias cambiantes. En el caso presentado, el gobernante usa primero la represión para asegurar el control. Después se distancia de ella para ganar legitimidad. Esta flexibilidad es clave para conservar el poder y mantener la estabilidad del Estado.

Rpta.: E

6. Durante su viaje en alta mar, un ciudadano reflexiona sobre quién debería gobernar. Cree que existe una analogía entre gobernar y navegar. Conducir un barco, por ejemplo, requiere un conocimiento que no todos poseen: entender cómo funciona una embarcación, coordinar a la tripulación y leer las corrientes, entre otros aspectos. Por eso, no cualquiera puede ser capitán —piensa el ciudadano—. Pero, si un Estado no es menos complejo que una embarcación, el ciudadano puede inferir una característica del gobernante. Según la filosofía política de Platón, el ciudadano inferirá que
- A) la participación política debe ser igual para todos, sin distinción.
 - B) el criterio principal para gobernar es el respaldo de la mayoría.
 - C) el gobierno debe recaer en quienes poseen el verdadero saber.
 - D) la rotación del poder garantiza la justicia en el Estado constitucional.
 - E) la libertad de opinión basta para ejercer un gobierno democrático.

Solución:

Para Platón, gobernar es una actividad que requiere conocimiento, como cualquier arte. La analogía del capitán sugiere que no todos están capacitados para dirigir algo complejo. Por ello, el poder político debe recaer en quienes poseen conocimiento verdadero —los sabios—, ya que solo ellos pueden orientar la ciudad hacia el bien común.

Rpta.: C

7. Durante una discusión sobre formas de gobierno, Pablo reflexiona acerca de qué hace que un régimen político sea bueno. Para responder a esta interrogante, se pregunta qué hace buena, en general, a cualquier cosa. Se da cuenta de que un cuchillo es bueno si puede cortar; un lápiz, por ejemplo, será bueno si permite escribir. Pablo generaliza esta idea y sostiene que algo es bueno si cumple el propósito para el que fue hecho. A partir de esta reflexión, infiere en qué consiste un buen gobierno. Si Pablo asume una posición aristotélica, entonces ha inferido que la
- A) búsqueda del bienestar o felicidad común caracteriza al buen gobierno.
 - B) conservación del poder constituye el fin propio de toda forma de gobierno.
 - C) satisfacción de los intereses de la minoría define un gobierno correcto.
 - D) imposición del orden constituye el propósito fundamental del Estado.
 - E) defensa de intereses particulares orienta la acción de gobernar.

Solución:

Para Aristóteles, todo gobierno se define por el fin que persigue. Cuando se orienta al bien común, es correcto; si busca intereses particulares, se corrompe. Por ello, un buen gobierno procura el bienestar de toda la comunidad.

Rpta.: A

8. En la filosofía de Aristóteles, decir que algo es «por naturaleza» significa cómo debe ser según su esencia y su fin propio. Así, el ser humano tiende naturalmente a desarrollar la razón y, del mismo modo, a expresar mediante el lenguaje lo justo y lo injusto, lo que hace posible la vida en comunidad. Sin embargo, no todos participan de estas capacidades del mismo modo: algunos poseen plenamente la facultad de deliberar y dirigir; otros, en cambio, no. Si se adopta esta perspectiva, entonces se puede inferir que

- A) la igualdad entre todos surge de compartir las mismas disposiciones racionales.
B) una organización política depende únicamente de las convenciones sociales.
C) nuestra vida en comunidad es el resultado de múltiples decisiones artificiales.
D) la servidumbre de algunos individuos forma parte de su naturaleza humana.
E) el uso del lenguaje basta para garantizar relaciones justas entre individuos.

Solución:

Para Aristóteles, lo natural se define por el fin y las capacidades propias de cada ser. Así, algunos están destinados a dirigir y otros a ejecutar. Por ello, considera que cierta forma de servidumbre es natural.

Rpta.: D**FÍSICA****EJERCICIOS DE CLASE**

1. En un observatorio astronómico se analiza la luz emitida por una estrella lejana. Si la radiación detectada posee una longitud de onda de 6000 Å, determine el color correspondiente a dicha radiación electromagnética considerando la siguiente tabla:

$$(c = 3 \times 10^8 \text{ m/s})$$

Color	Rojo	Naranja	Amarillo	Verde	Azul	Violeta
Frecuencia ($\times 10^{14}$ Hz)	4,4	5,0	5,2	6,1	7,0	7,7

- A) Rojo B) Naranja C) Amarillo D) Verde E) Azul

Solución:

Piden el color del espectro visible

Para una O.E.M. se cumple

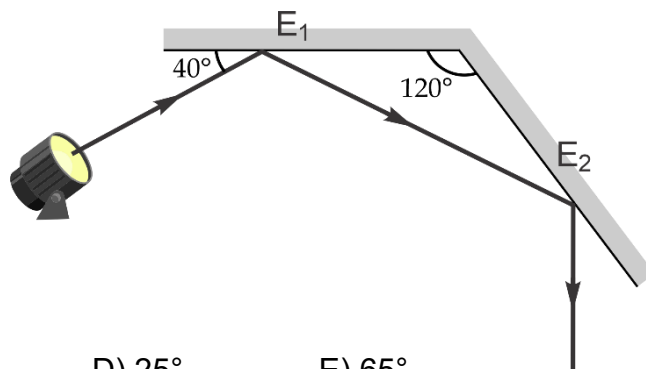
$$c = \lambda f \quad \rightarrow \quad f = \frac{c}{\lambda}$$

$$f = \frac{3 \times 10^8}{6000 \times 10^{-10}}$$

$$\therefore f = 5 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

Rpta.: B

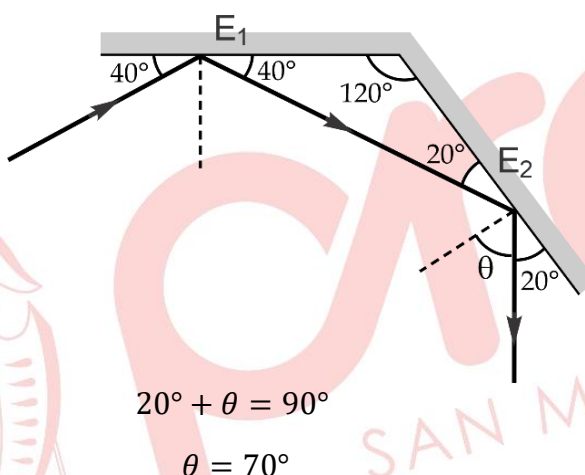
2. Durante una presentación teatral, un técnico utiliza dos espejos planos E_1 y E_2 para dirigir la luz de un reflector hacia el escenario principal tal como se muestra en la figura. Determine el ángulo de reflexión en el espejo E_2 .



- A) 80° B) 20° C) 70° D) 25° E) 65°

Solución:

Completando ángulos de la gráfica utilizando la ley de la reflexión:



Rpta.: A

3. En el estudio de la visibilidad bajo el agua, se analiza cómo cambia la trayectoria de la luz al ingresar al océano de índice de refracción $4/3$. Si un rayo de luz ingresa al océano con un ángulo de incidencia de 53° , determine la desviación que experimenta el rayo luminoso.

$(n_{\text{aire}} = 1)$

- A) 16° B) 20° C) 30° D) 37° E) 32°

Solución:

Considerando la ley de Snell.

$$n_{\text{aire}} \sin 53^\circ = n_{\text{agua}} \sin \theta$$

$$(1) \left(\frac{4}{5} \right) = \left(\frac{4}{3} \right) \sin \theta$$

$$\sin \theta = \frac{3}{5} \rightarrow \theta = 37^\circ$$

Calculando la desviación:

$$\alpha = 53^\circ - 37^\circ = 16^\circ$$

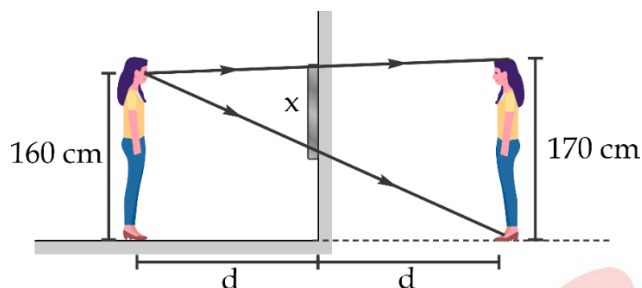
Rpta.: A

4. En una tienda comercial, una persona de 1,70 m se coloca frente a un espejo plano para observar su vestimenta antes de comprarla. Si sus ojos están a 10 cm por debajo de la parte superior de su cabeza, determine la altura mínima que debe tener el espejo para que pueda observarse completamente.

A) 80 cm B) 85 cm C) 55 cm D) 90 cm E) 75 cm

Solución:

Graficando los rayos luminosos.



Por base media:

$$x = \frac{170}{2} = 85 \text{ cm}$$

Rpta.: B

5. En una tienda de autoservicio, se instalan espejos convexos de 2 m de radio de curvatura en las esquinas del local para que el personal pueda vigilar. Si un cliente se encuentra a 1 m del espejo, determine a qué distancia del espejo se forma la imagen del cliente.

A) 50 cm B) 40 cm C) 60 cm D) 70 cm E) 30 cm

Solución:

Calculando la distancia focal.

$$f = \frac{R}{2} = \frac{2}{2} = 1 \text{ m } (-)$$

Utilizando la ecuación de Descartes:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{s_o} + \frac{1}{s_i}$$

$$\frac{1}{-1} = \frac{1}{1} + \frac{1}{s_i} \Rightarrow s_i = -0.5 \text{ m} = 50 \text{ cm}$$

Rpta.: A

6. Un odontólogo utiliza un espejo cóncavo de radio de curvatura 20 cm para observar una pieza dental con mayor detalle. Si el diente mide 1,2 cm de altura y se coloca a 4 cm del espejo, determine la altura de la imagen del diente.

A) 1 cm B) 2 cm C) 3 cm D) 4 cm E) 5 cm

Solución:

Dato espejo cóncavo de $R = 20$ cm, la distancia focal:

$$f = \frac{R}{2} \Rightarrow f = \frac{20}{2} = 10 \text{ cm}$$

Utilizando la ecuación de Descartes:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{S_i} + \frac{1}{S_o} \Rightarrow \frac{1}{10} = \frac{1}{i} + \frac{1}{4}$$
$$\Rightarrow i = -\frac{20}{3} \text{ cm}$$

Según el aumento:

$$A = \frac{h_i}{h_o} = -\frac{S_i}{S_o}$$

$$h_i = -\frac{i}{o} h_o = -\left(-\frac{20}{3}\right) \frac{1,2}{4}$$

$$h_i = 2 \text{ cm}$$

Rpta.: B

7. En un laboratorio de biología, un estudiante utiliza una lupa para observar un insecto de 1 cm de altura. Si al colocarlo a 5 cm de la lupa se forma una imagen de 5 cm de altura, determine la distancia focal de la lupa.

A) 2,5 cm B) 5,0 cm C) 7,5 cm D) 8,5 cm E) 9,5 cm

Solución:

Del aumento:

$$A = \frac{h_i}{h_o} = -\frac{S_i}{S_o}$$

$$\frac{5}{1} = -\frac{S_i}{5} \rightarrow S_i = -25 \text{ cm}$$

Para que la imagen formada en una lupa (lente convergente) sea derecha.

$$S_i = -25 \text{ cm}$$

De la ecuación de lentes:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{5} + \frac{1}{-25}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{3}{15} - \frac{1}{15}$$

$$\therefore f = 6,25 \text{ cm}$$

Rpta.: C

8. En un centro de salud visual, un optometrista utiliza una lente delgada divergente para corregir la visión de un paciente con miopía. Si se coloca un objeto luminoso a 25 cm de la lente y observa que la imagen se forma a 20 cm del mismo lado del objeto, determine la potencia óptica de la lente.

A) 2 D B) -1 D C) -5 D D) 3 D E) -6 D

Solución:

De la ecuación de lentes delgadas:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{S_i} + \frac{1}{S_o}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{25} + \frac{1}{-20}$$

$$\frac{1}{f} = -\frac{1}{100} \frac{1}{cm}$$

$$P = -1 D$$

Rpta.: B

EJERCICIOS DE CLASE

1. En un sistema moderno de telecomunicaciones, el acceso a internet doméstico se realiza mediante fibra óptica. Durante una prueba técnica, se mide que la luz láser se propaga en la fibra con una rapidez de 2×10^8 m/s. Determine el índice de refracción.

$$(c = 3 \times 10^8 \text{ m/s})$$

A) 2,50 B) 1,25 C) 1,50 D) 1,00 E) 1,02

Solución:

Calculando el índice de refracción.

$$n = \frac{c}{v}$$
$$n = \frac{3 \cdot 10^8}{2 \cdot 10^8} = 1,5$$

Rpta.: C

2. Una OEM atraviesa la interface de dos medios diferentes. Si la rapidez de la onda transmitida disminuye en 25 % con respecto a la rapidez de incidencia, ¿cuál es el ángulo de refracción si el ángulo de incidencia es 53° ?

A) 16° B) 30° C) 37° D) 45° E) 53°

Solución:

Aplicando la ley de refracción, en función de la rapidez:

$$\frac{\sin \theta_1}{v_1} = \frac{\sin \theta_2}{v_2}$$

Reemplazando los valores:

$$\frac{\sin 53^\circ}{v} = \frac{\sin \theta_2}{75\%v}$$
$$\sin \theta_2 = \left(\frac{4}{5}\right) \times \left(\frac{75}{100}\right) = \frac{3}{5}$$
$$\theta_2 = 37^\circ$$

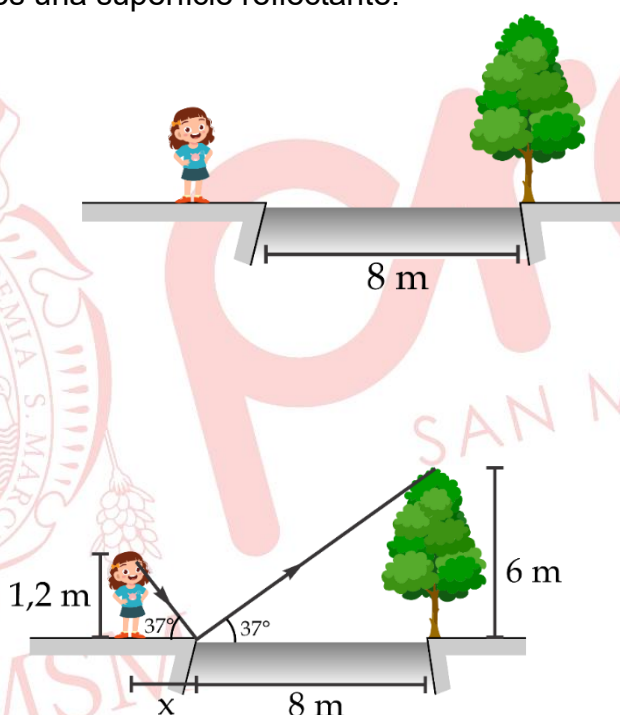
Rpta.: C

3. Una niña se ubica en la orilla del estanque con agua para poder observar completamente la imagen de un árbol de 6 m de altura como se muestra en la figura. Determine a qué distancia máxima desde la orilla del estanque debe ubicarse la niña para poder ver el árbol si sus ojos se ubican a 1,2 m de la superficie, considere que el estanque con agua es una superficie reflectante.

- A) 1,2 m
B) 1,4 m
C) 1,6 m
D) 1,8 m
E) 2,0 m

Solución:

Piden $x_{\text{máx}}$



Del gráfico:

$$\frac{x_{\text{máx}}}{1,2} = \frac{8}{6}$$
$$\therefore x_{\text{máx}} = 1,6 \text{ m}$$

Rpta.: C

4. En un estacionamiento de autos, se instala un espejo esférico convexo de 100 cm de radio de curvatura. Si un objeto de 6 cm de altura se coloca a 100 cm del vértice del espejo, determine la altura de la imagen formada.

- A) 2 cm B) 3 cm C) 4 cm D) 5 cm E) 6 cm

Solución:Datos: $h_o = 6 \text{ cm}$ $S_o = 100 \text{ cm}$ $f = -50 \text{ cm}$

$$\frac{1}{S_o} + \frac{1}{S_i} = \frac{1}{f} \quad \Rightarrow \quad \frac{1}{100} + \frac{1}{S_i} = \frac{1}{-50} \quad \Rightarrow \quad S_i = -100/3 \text{ cm}$$

$$A = \frac{h_i}{h_o} = -\frac{S_i}{S_o}$$

$$\frac{h_i}{6} = -\frac{\left(-\frac{100}{3}\right)}{100} = +\frac{1}{3}$$

$$h_i = +2 \text{ cm}$$

Rpta.: A

5. En un museo de ciencias durante una exhibición de óptica, se coloca un objeto a 20 cm del vértice del espejo cóncavo. Si la imagen formada es virtual, derecha y del doble de tamaño, determine la distancia focal del espejo.

A) 10 cm B) 20 cm C) 30 cm D) 40 cm E) 50 cm

Solución:Piden f

Del aumento:

$$A = \frac{|S_i|}{S_o} = \frac{h_i}{h_o}$$

$$\frac{|S_i|}{20} = \frac{2}{1}$$

$$|S_i| = 40 \text{ cm}$$

Para que la imagen formada en un espejo cóncavo sea derecha y del doble de tamaño, la imagen es virtual:

$$S_i = -40 \text{ cm}$$

De la ecuación de espejos:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{20} + \frac{1}{-40}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{20} - \frac{1}{40}$$

$$\therefore f = 40 \text{ cm}$$

Rpta.: D



6. En un laboratorio de biología, un estudiante utiliza una lente convergente delgada de 8 cm de distancia focal, para observar con mayor detalle un pequeño insecto. Si el insecto se coloca a 6 cm de la lente, determine el aumento de la imagen del insecto.

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

Solución:

Dato: $S_o = 6$ cm y $f = 8$ cm

$$\frac{1}{S_o} + \frac{1}{S_i} = \frac{1}{f} \quad \Rightarrow \quad \frac{1}{6} + \frac{1}{S_i} = \frac{1}{8} \quad \Rightarrow \quad S_i = -24 \text{ cm}$$

$$A = -\frac{-24}{6} = 4$$

Rpta.: D

7. Durante una prueba de calibración de un sistema de realidad virtual, se ubica un objeto a 20 cm de la lente delgada divergente y se observa que su imagen se forma a 30 cm del mismo lado del objeto. Determine la distancia focal de la lente y el aumento de la imagen.

A) 60 cm, 1,2 B) 30 cm, 1,4 C) 40 cm, 1,5
D) 50 cm, 1,6 E) 60 cm, 1,5

Solución:

De la ecuación de lentes delgadas:

$$\frac{1}{S_o} + \frac{1}{S_i} = \frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{20} + \frac{1}{-30} = \frac{1}{f}$$

$$f = 60 \text{ cm}$$

$$A = -\frac{S_i}{S_o} = -\frac{-30}{20} = 1,5$$

Rpta.: E

QUÍMICA

EJERCICIOS DE CLASE

1. La mena es el material mineral extraído de los yacimientos mineros que contiene el metal de interés económico. En el Perú, la minería se desarrolla principalmente en la cordillera de los Andes y puede realizarse mediante explotación subterránea o a tajo abierto. El material sin valor económico se denomina ganga y está formado por arena, arcilla y otras impurezas. Respecto de los minerales, indique la(s) proposición(es) correcta(s).
- I. El hierro se explota principalmente en Marcona (Ica) mediante minería a tajo abierto, a partir de minerales como hematita (Fe_2O_3).
 - II. El cobre, presente en minerales sulfurados, se explota en el corredor minero del sur y sierra central, mediante procesos de concentración por flotación y pirometalurgia.
 - III. El plomo se obtiene principalmente de la galena (PbS) y puede concentrarse mediante flotación diferencial.
- A) I y II B) Solo III C) I, II y III D) Solo I E) II y III

Solución:

- I. **Correcto.** El hierro se explota principalmente en Marcona (Ica) y se extrae a tajo abierto a partir de minerales como la hematita.
- II. **Correcto.** El cobre se encuentra principalmente en minerales sulfurados. Se recupera mediante procesos de flotación y pirometalurgia. Se explota en las minas Cerro Verde (Arequipa), Antamina (Ancash), Las Bambas (Apuímac), Quellaveco (Moquegua), Toquepala (Tacna), Constancia y yacimiento Antapaccay en Cusco.
- III. **Correcto.** El plomo se obtiene principalmente de la galena (PbS) y puede concentrarse mediante flotación diferencial (separación selectiva).

Rpta.: C

2. El hierro es uno de los metales más utilizados en la industria y se obtiene principalmente a partir de minerales como la hematita (Fe_2O_3) y la magnetita (Fe_3O_4). En los altos hornos, el mineral de hierro se somete a procesos de reducción usando coque y piedra caliza para producir arrabio, materia prima esencial en la fabricación del acero. Según la información, seleccione la alternativa que contenga el valor de verdad (V o F) de los siguientes enunciados:
- I. En el alto horno, el monóxido de carbono (CO) actúa como agente reductor del óxido de hierro.
 - II. La piedra caliza (CaCO_3) se utiliza para eliminar impurezas formando escoria.
 - III. Durante la reducción del mineral de hierro, el oxígeno del óxido de hierro se transfiere al carbono formando CO_2 y CO .
- A) VVV B) FVV C) VVF D) VFF E) FVF

Solución:

- I. **Verdadero.** El CO generado en el alto horno reduce los óxidos de hierro para obtener hierro metálico.
- II. **Verdadero.** La piedra caliza se descompone formando CaO, que reacciona con impurezas como la sílice produciendo escoria.
- III. **Verdadero.** El oxígeno del óxido de hierro se combina con el carbono formando CO₂ y CO.

Rpta.: A

3. El carbón mineral es una fuente importante de energía y está compuesto principalmente por carbono, aunque también contiene azufre y otras impurezas. Dependiendo de su grado de carbonización, existen diferentes variedades como lignito, hulla y antracita, las cuales presentan distinto poder calorífico. A continuación, se presenta la composición promedio de algunos tipos de carbón:

Tipo de carbón	Composición promedio
Turba	55 % C
Lignito	70 % C
Hulla/ carbón bituminoso	80 % C
Antracita	90 % C

Al respecto, indique la(s) proposición(es) correcta(s).

- I. La antracita tiene menor poder calórico que el lignito.
- II. La turba presenta menor antigüedad que la hulla.
- III. Al quemar completamente 250 g de hulla con 80 % de carbono, se producen 733 gramos de CO₂.

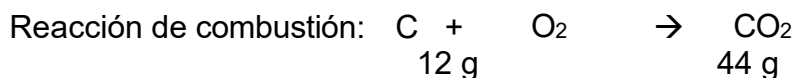
Datos: Masa molar (g/mol): C = 12 ; CO₂ = 44

- A) I y II B) II y III C) I y III D) I, II y III E) Solo III

Solución:

- I. **Falso.** La antracita tiene mayor poder calórico que el lignito debido a que contiene mayor % de carbono y menor humedad, por lo que libera mayor energía durante la combustión.
- II. **Verdadero.** La turba presenta menor antigüedad que el carbón bituminoso.
- III. **Verdadero.** Se producen 733 gramos de CO₂ al quemarse toda la hulla.

$$mC = 250 \text{ g hulla} \times 80/100 = 200 \text{ gramos}$$



$$200 \text{ g C} \times 44 \text{ g CO}_2 / 12 \text{ g C} = 733,3 \text{ g CO}_2$$

Rpta.: B

4. La lixiviación ácida es un proceso hidrometalúrgico utilizado para extraer cobre a partir de minerales oxidados de baja ley, como la malaquita y la azurita. En este proceso, el cobre reacciona con ácido sulfúrico formando sulfato de cobre soluble, según la siguiente ecuación química:



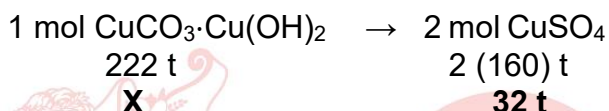
Si en una planta minera se desea producir 32 toneladas de sulfato de cobre (CuSO_4) con un rendimiento del 80 %, determine las toneladas de malaquita ($\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2$) necesarias al inicio del proceso.

Datos: $\bar{M}$ (g/mol): $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2 = 222$; $\text{CuSO}_4 = 160$

- A) 55,6 t B) 44,4 t C) 35,5 t D) 27,8 t E) 22,2 t

Solución:

De la ecuación química:



$$m_{\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2} = 32 \text{ t CuSO}_4 \times \frac{222 \text{ t CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2}{2 \times 160 \text{ t CuSO}_4} = 22.2 \text{ t}$$

$$\begin{array}{ccc} 22.2 \text{ t CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2 & \text{-----} & 80 \% \text{ de rendimiento} \\ \text{X} & & 100 \% \end{array}$$

$$m_{\text{real}} = 22.2 \text{ t} \times 100/80 = 27.8 \text{ t}$$

Rpta.: D

5. El petróleo se usa como fuente de energía, y sus componentes al ser separados sirven como disolventes entre otras. La más importante es la gasolina. Se separa del petróleo a 205°C mediante calor. Seleccione la alternativa que contenga el valor de verdad (V o F) cada uno de los siguientes enunciados:

- Por destilación fraccionada en el fondo, se obtiene el asfalto y en la parte superior se destila solventes (éter de petróleo) de bajo peso molecular.
- En la actualidad, se comercializa gasolina regular (93 octanos) y de tipo premium (96 octanos).
- Un combustible importante es el kerosene, el cual es una mezcla presente en fase líquida.

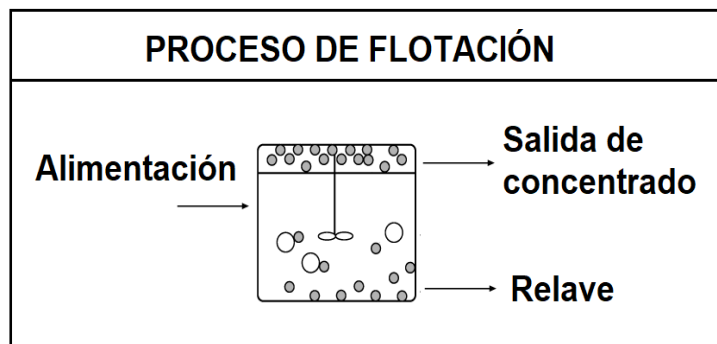
- A) VFV B) FVV C) FFF D) VVV E) VFF

Solución:

- Verdadero.** Por destilación fraccionada en el fondo, se obtiene el asfalto y en la parte superior se destila solventes (éter de petróleo) de bajo peso molecular.
- Verdadero.** Hoy en día se comercializa dos tipos de gasolina: la regular (93 octanos) y la premium (96 octanos).
- Verdadero.** Otro combustible importante es el kerosene (mezcla), el cual es líquido.

Rpta.: D

6. Mediante la flotación, se realizó el procesamiento de una mena de 300 toneladas de esfalerita (ZnS). Al procesar la mena, se obtiene 30 toneladas de concentrado con un porcentaje de zinc igual a 65 %. Determine el porcentaje en masa de Zn presente en la mena (ley de cabeza) y las moles de zinc presentes en el concentrado (asumir que el relave no contiene zinc en su composición), respectivamente.



Adaptado de: <https://yomineria.jimdofree.com/metallurgia-extractiva/concentracion-por-flotacion/>

Datos: Masa molar (g/mol): Zn = 65 1 Tonelada (t) = 10^6 g

- A) $8,5 - 2,4 \times 10^4$ B) $3,5 - 6,0 \times 10^2$ C) $6,5 - 2,4 \times 10^3$
D) $3,5 - 3,6 \times 10^3$ E) $6,5 - 3,0 \times 10^5$

Solución:

Realizando un balance de materia en el proceso, tenemos

Zinc presente en la mena (alimentación) = Zinc presente en el concentrado

300 toneladas (X % masa Zn) = 30 toneladas (65 % masa Zn)

X % masa = 6,5 % Zn (porcentaje en masa en la mena)

Ahora, determinando la cantidad las moles presentes en el concentrado, tenemos

$$30 \text{ t concentrado} \left(\frac{65 \text{ t de Zn}}{100 \text{ t concentrado}} \right) \left(\frac{10^6 \text{ g Zn}}{1 \text{ t Zn}} \right) \left(\frac{1 \text{ mol de Zn}}{65 \text{ g Zn}} \right) \\ = 3 \times 10^5 \text{ moles Zn}$$

Rpta.: D

7. Los recursos energéticos desarrollan el trabajo para obtener muchos productos para el mercado. Los hidrocarburos y el carbón son ejemplos de estos recursos, cuya combustión genera energía. Al respecto, establezca la correspondencia y señale la alternativa correcta.
- a) Antracita () Combustible sólido con 67 % por ciento de carbono en promedio
b) Gasolina () Mezcla de hidrocarburos que se separa por destilación fraccionada
c) Petróleo () Combustible fósil sólido de gran antigüedad
d) Lignito () Mezcla de hidrocarburos alifáticos de 5 a 12 carbonos

A) cdab B) dcba C) dcab D) acdb E) acbd

Solución:

- a) Antracita (d) Combustible sólido con 67 % por ciento de carbono en promedio
b) Gasolina (c) Mezcla de hidrocarburos que se separa por destilación fraccionada

- c) Petróleo (a) Combustible fósil sólido de gran antigüedad
d) Lignito (b) Mezcla de hidrocarburos de 5 a 12 carbonos

Rpta.: C

8. Los combustibles fósiles son mezclas complejas de hidrocarburos que se originaron a partir de materia orgánica marina y restos vegetales acuáticos transformada durante millones de años por acción de la presión y la temperatura. Entre ellos, destacan el petróleo, el gas natural y el carbón mineral, recursos ampliamente utilizados en la industria y la generación de energía. Seleccione la alternativa que contenga el valor de verdad (V o F) de los siguientes enunciados:

- I. El éter de petróleo corresponde a una fracción liviana que se obtiene en la parte superior de la torre de destilación debido a su bajo punto de ebullición.
II. El queroseno es una fracción intermedia del petróleo con mayor número de carbonos y mayor punto de ebullición que la gasolina.
III. El aceite lubricante corresponde a una fracción pesada del petróleo que se obtiene en la zona inferior de la torre de destilación debido a su alto punto de ebullición.

A) VVV B) FVV C) VVF D) VFV E) FVF

Solución:

- I. **Verdadero.** El éter de petróleo corresponde a una fracción liviana (C5–C7) con bajo punto de ebullición, por lo que se separa en la parte superior de la torre de destilación.
II. **Verdadero.** El queroseno presenta mayor número de carbonos (C12–C16) y mayor punto de ebullición que la gasolina (C5–C12), por lo que es una fracción intermedia.
III. **Verdadero.** El aceite lubricante es una fracción pesada (C16–C20) con alto punto de ebullición, que se obtiene en las zonas inferiores de la torre.

Rpta.: A

EJERCICIOS PROPUESTOS

1. El Perú posee muchos minerales, estos pueden ser metálicos o no metálicos. Según la información, complete el siguiente cuadro e indique la composición o nombre de los minerales metálicos en I, II, III y IV, respectivamente.

Mineral	Fórmula química
(I)	ZnS
(II)	CaF ₂
calcopirita	(III)
halita	(IV)

- A) blenda, fluorita, CuFeS₂, NaCl
C) pirita, calcita, HgS₂, NaCl
E) esfarelita, fluorita, CuS₂, NaBr

- B) blenda, fluorita, HgS, NaBr
D) argentita, fluorita, CuFeS₂, NaCl

Solución:

Los minerales metálicos son expuestos en el ejercicio. Para darle solución, completamos el cuadro con la relación correcta mineral y su composición química.

Mineral	Fórmula química
Blenda, esfarelita	ZnS
fluorita	CaF ₂
calcopirita	CuFeS ₂
halita	NaCl

Rpta.: A

2. Los procesos metalúrgicos pueden ser pirometalúrgicos, es decir, aquellos procesos que requieren alta temperatura o hidrometalúrgicos, aquellos procesos que utilizan soluciones líquidas, acuosas u orgánicas. Al respecto, señale la alternativa que contenga la relación incorrecta: metal – proceso – clasificación del proceso.

- I. Zn – tostación – biológico
II. Cu – flotación – fisicoquímico
III. Fe – oxidación – pirometalúrgico

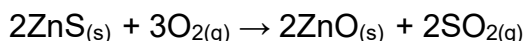
- A) I y II B) Solo I C) I y III D) II y III E) Solo II

Solución:

- I. **Incorrecto.** Zn – tostación – químico.
II. **Correcto.** Cu – flotación – fisicoquímico.
III. **Incorrecto.** Fe – reducción química – pirometalúrgico.

Rpta.: E

3. Un proceso utilizado para la separación de azufre de los minerales es la tostación. Esta es una reacción utilizada en metalurgia para el tratamiento de los minerales, en presencia de oxígeno.



Datos: masa molar (g/mol): ZnS = 97,4; ZnO = 81,4

Si 20 toneladas de una mena de ZnS contienen 75 % de ganga, ¿cuántas toneladas de ZnO se forman si el proceso tiene un rendimiento del 97,4 %?

- A) 4,07 B) 1,22 C) 8,14 D) 0,417 E) 1,12

Solución:

$$20\text{t ZnS} \times \frac{25}{100} \times \frac{2 \times 81,4 \text{ ZnO}}{2 \times 97,4 \text{ ZnS}} \times \frac{97,4}{100} = 4,07 \text{ t ZnO}$$

Rpta.: A



4. El carbón es un combustible fósil, sólido amorfo, de color variable que va del pardo oscuro a negro, formado hace millones de años por la descomposición de restos vegetales; se clasifican según el contenido de carbón. Respecto al carbón, seleccione la(s) proposición(es) correctas(s).
- I. El porcentaje de carbono y el poder calórico aumenta con la antigüedad del carbón.
 - II. El poder calorífico del carbón bituminoso es menor que el de la turba.
 - III. La antracita presenta mayor antigüedad que otros tipos de carbón.
- A) I y II B) Solo I C) II y III D) I y III E) Solo III

Solución:

- I. **Correcto.** El porcentaje de carbono y el poder calórico aumenta con la antigüedad del carbón.
- II. **Incorrecto.** La turba tiene menor contenido de carbono y, por ello, menor antigüedad que el carbón bituminoso.
- III. **Correcto.** La antracita tiene mayor antigüedad y por ello mayor contenido de carbono y poder calorífico que otros tipos de carbón.

Rpta.: D

BIOLOGÍA

EJERCICIOS DE CLASE

1. Durante una discusión académica, un estudiante afirma que la ecología no solo estudia a los seres vivos de manera aislada, sino que los concibe como parte de un sistema donde interactúan constantemente con su entorno. Otro estudiante añade que este enfoque implica entender la tierra como un “hogar común”. A partir de estas ideas, se infiere que el concepto de ecología propuesto por Haeckel se centra en
- A) el análisis estructural de los organismos a nivel de bioma.
 - B) la clasificación de especies según sus interacciones.
 - C) la interacción e interdependencia entre los seres vivos y su ambiente.
 - D) el estudio de poblaciones aisladas.
 - E) la descripción evolutiva del entorno de las especies.

Solución:

El concepto de ecología enfatiza la interrelación entre organismos y ambiente, no el estudio aislado de componentes.

Rpta.: C

2. Un investigador analiza las siguientes descripciones en un valle:
- I. Las distintas especies presentes alrededor de una cocha.
 - II. Un grupo de *Helix aspersa*.
 - III. Diversas especies de plantas, animales y microorganismos interactuando entre ellos.
- ¿Cuál es la clasificación correcta de cada caso?
- A) I comunidad – II población – III ecosistema
 - B) I ecosistema – II población – III comunidad
 - C) I población – II ecosistema – III comunidad
 - D) I ecosistema – II comunidad – III población
 - E) I comunidad – II ecosistema – III población

Solución:

I corresponde a ecosistema (incluye factores abióticos).

II es población (misma especie).

III es comunidad (interacción de varias especies).

Rpta.: B

3. Un ecólogo analiza una población de venados con 800 individuos al inicio del año. Durante ese periodo, nacen 120 crías y 50 individuos inmigran, mientras que 90 mueren y 30 emigran. ¿Cuál es la tasa de crecimiento poblacional anual respecto a la población inicial?

A) 170 B) 40 C) 110 D) 25 E) 50

Solución:

Tasa de crecimiento = $120 + 50 - 90 - 30 = 50$ individuos

Rpta.: E

4. Un docente presenta la siguiente red alimenticia:

I. Plantas (5000 kcal) → Insectos → Aves → Halcón

II. Plantas (5000 kcal) → Ratón → Halcón

Se sabe que en cada transferencia trófica solo una fracción de la energía pasa al siguiente nivel. ¿Cuánta energía total recibe el halcón considerando ambos caminos?

A) 55 kcal B) 100 kcal C) 150 kcal
D) 500 kcal E) 550 kcal

Solución:

Se asume la transferencia aproximada del 10 % por nivel:

- Camino 1: $5000 \rightarrow 500 \rightarrow 50 \rightarrow 5$ kcal
- Camino 2: $5000 \rightarrow 500 \rightarrow 50$ kcal

Total: $5 + 50 = 55$ kcal.

Rpta.: A

5. En un ecosistema acuático, se detecta que un bacteriofago sigue un ciclo lítico en la población bacteriana de *Desulfovibrio sp.* Como consecuencia, se altera la transformación de compuestos de azufre en el sedimento. ¿Cuál es el efecto más probable de esta situación en el ciclo del azufre?

A) Aumento en la producción de sulfuro de hidrógeno (H_2S)
B) Disminución en la reducción de sulfatos a sulfuros
C) Incremento de la oxidación de azufre elemental
D) Mayor fijación de azufre en biomoléculas
E) Aceleración de la descomposición orgánica

Solución:

Las bacterias como *Desulfovibrio* realizan la reducción de sulfatos (SO_4^{2-}) a sulfuros (H_2S). Su ausencia disminuye este proceso, alterando el ciclo del azufre y reduciendo la disponibilidad de formas reducidas.

Rpta.: B

6. Un estudiante analiza la transformación del nitrógeno desde su forma gaseosa en la atmósfera hasta su incorporación en los seres vivos y su retorno al ambiente. Considera los siguientes procesos:

1. Amonificación
2. Fijación del nitrógeno
3. Nitrificación
4. Desnitrificación
5. Asimilación

¿Cuál es la secuencia correcta del ciclo del nitrógeno?

- A) 2 – 1 – 3 – 5 – 4 B) 2 – 5 – 3 – 1 – 4 C) 3 – 2 – 5 – 1 – 4
D) 2 – 3 – 1 – 5 – 4 E) 2 – 3 – 5 – 1 – 4

Solución:

Primero ocurre la fijación ($N_2 \rightarrow NH_3$), luego la nitrificación ($NH_3 \rightarrow NO_2^-/NO_3^-$), después la asimilación por plantas, seguida de la amonificación (materia orgánica $\rightarrow NH_3$) y finalmente la desnitrificación ($NO_3^- \rightarrow N_2$).

Rpta.: E

7. Un ecólogo analiza tres situaciones:

- I. Un león captura y consume una cebra.
- II. Un ave construye su nido en un árbol sin generar efectos evidentes sobre este.
- III. Dos especies de plantas crecen próximas y reducen su desarrollo por la limitación de luz.

¿Cuál es la clasificación correcta de estas interacciones?

- A) I depredación – II comensalismo – III competencia
B) I depredación – II cooperación – III competencia
C) I parasitismo – II comensalismo – III competencia
D) I depredación – II comensalismo – III amensalismo
E) I parasitismo – II cooperación – III amensalismo

Solución:

I corresponde a depredación; II a comensalismo (uno se beneficia sin afectar al otro); III a competencia (ambas especies se perjudican por el mismo recurso).

Rpta.: A

8. Un biólogo analiza una especie de ave que se distribuye en manglares costeros y se alimenta de crustáceos en horarios específicos para evitar competencia con otras especies.

¿Cuál es la identificación correcta del hábitat y el nicho ecológico?

- A) Hábitat: manglar costero – Nicho: interacción alimentaria
B) Hábitat: manglar costero – Nicho: estrategia de alimentación y comportamiento
C) Hábitat: ecosistema costero – Nicho: competencia interespecífica
D) Hábitat: zona intermareal – Nicho: ubicación geográfica
E) Hábitat: manglar costero – Nicho: tipo de vegetación

Solución:

El hábitat es el espacio físico donde vive la especie (manglar/ecosistema costero), mientras que el nicho ecológico comprende su estrategia de supervivencia (alimentación, conducta e interacciones).

Rpta.: B

9. Un investigador analiza tres situaciones ecológicas:

- I. Colonización de líquenes sobre roca desnuda tras una erupción volcánica
- II. Recuperación de un bosque después de un incendio forestal
- III. Reemplazo gradual de comunidades vegetales en una zona previamente habitada

¿Cuál es la clasificación correcta de estos procesos?

- A) I primaria – II primaria – III evolutiva
- B) I secundaria – II primaria – III secundaria
- C) I primaria – II secundaria – III secundaria
- D) I evolutiva – II primaria – III secundaria
- E) I secundaria – II secundaria – III primaria

Solución:

I corresponde a sucesión primaria (inicio sin vida previa); II y III son secundarias, porque ocurren en áreas donde existía vida anteriormente.

Rpta.: C

10. En un ecosistema degradado, se aplican acciones para recuperar su funcionalidad sin replicar exactamente su estado original. ¿Qué principio de la restauración ecológica se evidencia?

- A) Reconstrucción exacta del ecosistema histórico
- B) Eliminación total de especies introducidas
- C) Aislamiento absoluto del área
- D) Sustitución completa del ecosistema
- E) Recuperación de funciones y estructura bajo condiciones actuales

Solución:

La restauración prioriza la función, estructura y composición, no la copia exacta del ecosistema original.

Rpta.: E

11. En una ciudad costera, el crecimiento urbano desordenado ha generado acumulación de residuos sólidos, contaminación del agua y proliferación de vectores como mosquitos y roedores. Como consecuencia, se incrementan enfermedades infecciosas y problemas respiratorios en la población. Un equipo interdisciplinario propone intervenir mediante tratamiento de aguas, gestión de residuos y control vectorial.

¿Qué interpretación integra mejor el enfoque de higiene ambiental en esta situación?

- A) La solución depende exclusivamente del tratamiento clínico de los pacientes afectados.
- B) Las enfermedades son consecuencia de factores genéticos independientes del ambiente.
- C) La intervención debe centrarse únicamente en eliminar especies animales.
- D) El control de factores químicos, físicos y biológicos del entorno permite prevenir enfermedades.
- E) La calidad de vida no se relaciona con el manejo del ambiente.

Solución:

La higiene ambiental aborda integralmente los factores externos (químicos, físicos y biológicos) que afectan la salud, priorizando la prevención mediante el manejo del entorno.

Rpta.: D

12. Un investigador analiza un bioma tropical donde la deforestación ha reducido la biodiversidad y alterado el equilibrio ecológico. Ante esta situación, propone aplicar medidas internacionales que regulen la conservación de especies, el control del comercio ilegal de flora y fauna, y la mitigación del cambio climático. ¿Qué conjunto de acuerdos internacionales se relaciona de manera más directa con estas problemáticas?

- A) Declaración de Estocolmo – Protocolo de Montreal – Convenio de Basilea
- B) CITES – Convenio sobre la Diversidad Biológica – Acuerdo de París
- C) Carta Mundial de la Naturaleza – Protocolo de Cartagena – Convenio de Basilea
- D) Protocolo de Kioto – Protocolo de Montreal – Convenio de Basilea
- E) Convención sobre Cambio Climático – Protocolo de Montreal – Carta Mundial de la Naturaleza

Solución:

CITES regula el comercio de especies amenazadas. El Convenio sobre la Diversidad Biológica protege la biodiversidad. El Acuerdo de París aborda el cambio climático.

Rpta.: B

13. El análisis de imágenes satelitales muestra que, debido al cambio climático, ciertos biomas están desplazándose hacia latitudes mayores. ¿Qué interpretación es más consistente con este fenómeno?

- A) Los biomas permanecen estáticos en el tiempo.
- B) La distribución de biomas responde a cambios en variables climáticas.
- C) Solo las especies animales migran, no los biomas.
- D) El suelo es el único factor que define los biomas.
- E) Los biomas no dependen de la temperatura.

Solución:

Los biomas cambian espacialmente en función de variables climáticas como temperatura y precipitación.

Rpta.: B

14. Al estudiar una zona costera, un grupo de biólogos observa que las especies presentes corresponden tanto a ambientes marinos como terrestres. Esta región presenta características intermedias entre ambos sistemas. ¿Cómo se denomina esta zona de transición?

A) Nicho ecológico B) Hábitat C) Ecotono
D) Biocenosis E) Biosfera

Solución:

Un ecotono es una zona de transición donde se mezclan características de dos biomas.

Rpta.: C

15. Un investigador analiza una región continental donde predominan ciertas especies vegetales y animales adaptadas a un clima específico y a un tipo de suelo determinado. A partir de esta observación, se busca clasificar dicha región dentro de una unidad ecológica mayor. ¿Qué criterio permite definir correctamente esta unidad ecológica?

A) La cantidad de individuos de una sola especie
B) La interacción entre organismos de una población
C) La vegetación predominante y las condiciones climáticas
D) El tamaño geográfico del territorio
E) La diversidad genética de una especie

Solución:

Dentro de los conceptos de ecología, un bioma se define principalmente por el clima, el suelo y la vegetación dominante.

Rpta.: C

16. Una población humana crece en progresión geométrica, mientras que la producción de alimentos lo hace en progresión aritmética. Si no existen mecanismos de control, ¿cuál será la consecuencia más probable a largo plazo?

A) Exceso de alimentos disponibles
B) Estabilidad poblacional permanente
C) Escasez de recursos y aumento de mortalidad
D) Disminución espontánea de la natalidad
E) Incremento de la biodiversidad

Solución:

El crecimiento poblacional supera a los recursos, generando escasez, como planteó Malthus.

Rpta.: C