



HABILIDAD VERBAL

LAS INFERENCIAS EN LA COMPRENSIÓN LECTORA: INFERENCIAS DEDUCTIVAS E INDUCTIVAS. INFERENCIA DE LA INTENCIÓN

INFERENCIA

Los textos pueden ostentar dos tipos de información: **una información literal y una información no literal**. Esta información no literal la podemos rescatar mediante la inferencia. En otras palabras, la inferencia es un proceso cognitivo mediante el cual se obtiene una conclusión (implícita) a partir de determinadas premisas (explícitas).

Las inferencias en la comprensión lectora satisfacen las siguientes funciones generales: uno, permiten establecer conexiones entre el nuevo material que exhibe el texto y el conocimiento relacionado con este, ya existente en la memoria del lector. Gracias a esta operación inferencial, el nuevo material se torna inteligible, se elabora una determinada organización que le confiere sentido al texto y se posibilita la incorporación de la nueva información en la memoria del lector. Dos, permiten cubrir las omisiones en la estructura superficial global del texto. Por ejemplo, si se dice «María está bronceada», se puede inferir que María fue a la playa, que estamos en verano, etc. Este tipo de inferencia se utiliza en los textos, debido a que en ellos el empleo de recursos elípticos es imprescindible para garantizar la economía del lenguaje.

De esta manera, mediante la inferencia, se persigue generar una conclusión adecuada sobre la base de un proceso de razonamiento válido que se adecúe a las normas rigurosas de un pensamiento fuerte.

Los verbos de inferencia son los siguientes: **inferir, deducir, colegir, desprender**.

TIPOLOGÍA DE LA INFERENCIA

POR EL VÍNCULO ENTRE LAS PREMISAS Y LA CONCLUSIÓN

A) INFERENCIA DEDUCTIVA

Consiste en obtener una conclusión sobre la base de las reglas de la lógica. En las inferencias deductivas, la(s) premisa(s) garantiza(n) plenamente a la conclusión. Consideraremos una inferencia deductiva como válida si el apoyo se da efectivamente. Podemos decir también que en este tipo de inferencias la conclusión ya está contenida, solo que, de un modo implícito, en las premisas consideradas en conjunto.

Ejemplos:

Si el Sol girase en torno a la Tierra, presentaría fases crecientes y decrecientes en su brillo. El Sol no presenta fases en su brillo. **En consecuencia,**

Solución:

El Sol no gira en torno a la Tierra.

Si se afirma que todos los seres humanos cuentan con una cabeza y dos brazos y que Luis es un ser humano; **se puede concluir que** _____ .

Solución:

Luis tiene una cabeza y dos brazos.



B) INFERENCIA INDUCTIVA

A diferencia de la deducción, la inducción no es un razonamiento concluyente. En las inferencias inductivas, se pretende solo que las premisas apoyen o justifiquen la conclusión en cierto grado, es decir, que la verdad de las premisas solo hace «probable» a la conclusión. Una inferencia inductiva por generalización (o inferencia ampliativa) consiste en obtener conclusiones generales a partir de premisas que contienen datos particulares. Por ejemplo, de la observación repetida de objetos o acontecimientos de la misma índole, se establece una conclusión general para todos los objetos o eventos de dicha naturaleza. La conclusión de una inferencia inductiva solo puede considerarse probable y, de hecho, la información que obtenemos por medio de esta modalidad de razonamiento es siempre una información incierta y discutible.

Ejemplo:

Malba es árabe y es musulmán. Ibrahim es árabe y es musulmán. Mazim es árabe y es musulmán. **Por consiguiente,** _____

Solución:

todos los árabes son musulmanes.

También puede establecerse una inferencia inductiva **por analogía**. Aunque no sea general la conclusión, sino singular, esta manera de razonar descansa sobre una generalización previa (implícita) acerca de todos los objetos que poseen los caracteres en que se sustenta la analogía.

Ejemplo:

Juan, Pedro y Pablo son hijos del Profesor González. Sabemos que Juan y Pedro son muy buenos estudiantes. **Entonces,** _____

Solución:

Pablo debe ser también muy buen estudiante.

INFERENCIA DE LA INTENCIÓN

Es un tipo de inferencia mediante el cual el lector establece la intención del autor sobre la base de algunas claves presentes en el texto. Las intenciones son variadas: elogiar, criticar, informar, redargüir, etc.

SECCIÓN A

TEXTO 1

La única manera de vivir muchos años es estando siempre un poco enfermo. Debido a que la muerte es una usurera que prefiere cargar primero con la **buena moneda**.

Julio Ramón Ribeyro

1. La expresión BUENA MONEDA connota

- A) cuantioso efectivo.
- B) situación codiciosa.
- C) capital rentable.
- D) existencia egoísta.
- E) sujeto salvable.

Solución:

Siguiendo el hilo conductor del razonamiento, la frase *buena moneda* simboliza a un individuo sano que perecerá prioritariamente, por el sentido que el autor le confiere a la muerte.

Rpta.: E

2. En relación con el texto, el que resulta beneficiado finalmente es un individuo

- A) salobre.
- B) vigoroso.
- C) canceroso.
- D) achacoso.
- E) agónico.

Solución:

En suma, el que posee la ventaja es el achacoso por ser el enfermizo.

Rpta.: D

TEXTO 2

Hoy está perfectamente averiguado por la ciencia que la aversión a los ofidios no es en el ser humano aprendida, sino innata, vale decir, inherente y consubstancial. Sentimos *naturalmente* mucho recelo y gran inquietud y **franco** rechazo si se nos cruza en el camino una serpiente o una culebra, o si vemos que se nos acerca. (Dícese *culebra* de la serpiente desprovista de veneno o que no lo puede inyectar por carecer de los dientes huecos de las víboras que les permiten verter veneno cuando muerden).

La *ofidiofobia* es pues una aversión que nos viene de fábrica, una fobia connatural, un rechazo inaprendido. En cambio, la *ofidiolatría* o culto de las serpientes es creación cultural o producto *facticio* (no ficticio), esto es, no natural.

Lo primero, la ofidiofobia, es *Naturaleza*. Lo segundo, la ofidiolatría, es *Artificialidad* o *Cultura*.

(Señalo, interparentéticamente, que si le llevásemos siempre el apunte a la Academia, entonces tendríamos que decir *ofiolatría*, formulación etimológica, es verdad, pero voz disonante que me niego a usar. Nunca diré tampoco *ofiofobia*, porque sería un atentado contra la eufonía. En el DRAE no consta, felizmente, semejante palabra).

Marco Aurelio Denegri

1. ¿Qué rótulo presentaría el texto?

- A) Las reacciones humanas a los ofidios en general
- B) La adquisición social de la ofidiofobia y la ofidiolatría
- C) La diferencia etimológica de ofidiofobia y ofidiolatría
- D) Los rasgos ingénitos de la ofidiofobia y ofidiolatría
- E) La oposición semántica entre ofidiofobia y ofidiolatría



Solución:

El autor contrasta dos nociones; a saber, la ofidiofobia y la ofidiolatría.

Rpta.: E

2. El vocablo FRANCO se traduce como

- A) leal.
- B) sencillo.
- C) ingenuo.
- D) notorio.
- E) sincero.

Solución:

El vocablo FRANCO señala la repulsión directa y natural ante una serpiente.

Rpta.: D

3. Siguiendo la línea argumental del texto, una proposición concordante es que

- A) la culebra es muy nociva como todos los demás ofidios.
- B) el temor es infundado e ilógico al estar frente a una culebra.
- C) la etimología del término *ofiolatría* refleja una equivocación.
- D) el miedo solamente se puede justificar por el tipo de ofidio.
- E) la adoración a las cobras requiere de un aprendizaje.

Solución:

La ofidiolatría es aprendida; vale decir, cultural.

Rpta.: E

4. Si una culebra apareciera súbitamente,

- A) nos quedaríamos fascinados ante tal acontecimiento.
- B) perderíamos la compostura y expresaríamos alaridos.
- C) nos desmayaríamos instantáneamente por tal hecho.
- D) nos embargaría una gran perturbación y medrosía.
- E) no experimentaríamos aprensión por ser inofensiva.

Solución:

En conformidad con el texto, el miedo a toda serpiente es innato.

Rpta.: D

5. El cuestionamiento del autor contra la Academia es de carácter

- A) semántico.
- B) sintáctico.
- C) morfológico.
- D) etimológico.
- E) fonético.

Solución:

Al aludir a la disonancia y eufonía se concluye que la cuestión es fonética.

Rpta.: E

SECCIÓN B

TEXTO 1

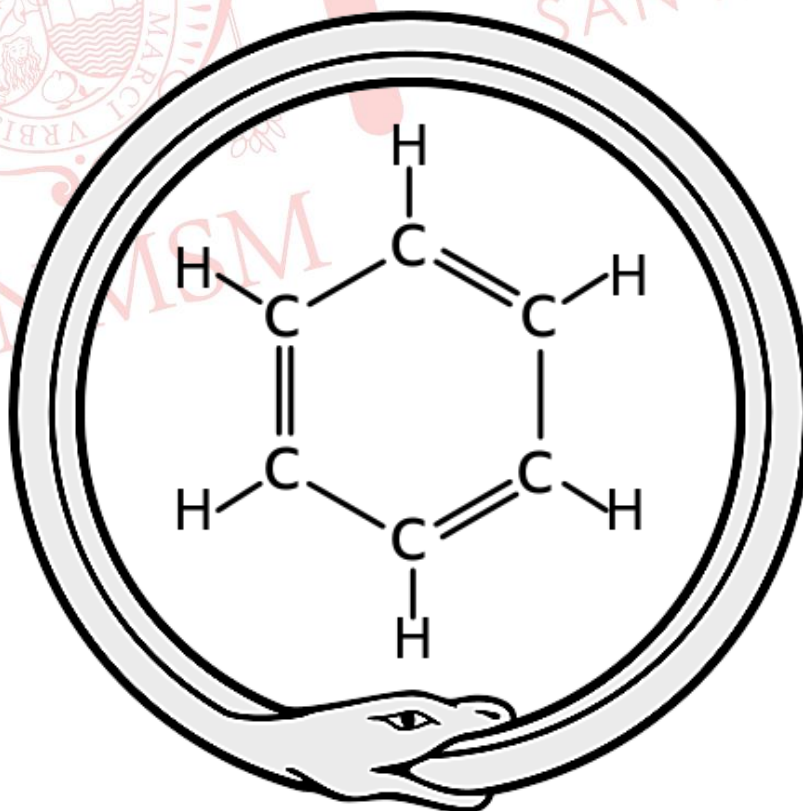
Friedrich August Kekulé **hizo** sus estudios posdoctorales de química en París, Suiza y Londres. Durante su estancia en Londres, solía pasar las veladas charlando sobre química con su amigo y colega Hugo Mueller en Islington. Después, regresaba a su casa en Clapham Common en los autobuses de la época, un ómnibus arrastrado por un caballo.

Una noche de verano, de camino a casa, Kekulé cayó en una ensoñación mientras escuchaba el ruido de los cascos del caballo. Según él mismo contó, vio átomos de carbono bailando y combinándose entre sí. Algunos se unían formando átomos mayores, y estos se enlazaban en cadenas que arrastraban a los más pequeños. Cuando el conductor gritó «¡Clapham Road!», Kekulé despertó. Pasó la noche dibujando esquemas de lo que había soñado. Este primer sueño lo dejó reflexionando sobre cómo los átomos podían unirse y organizarse, una idea que más tarde sería clave para comprender el benceno.

Siete años más tarde, ya profesor en la Universidad de Gante, Kekulé volvió a soñar mientras pensaba en la estructura del benceno. Vio largas filas de átomos moviéndose como serpientes. De pronto, una de ellas se mordió la cola, el símbolo de la alquimia conocido como *ouroboros*. Esta visión le permitió comprender que el benceno tenía una estructura cerrada en anillo, resolviendo uno de los mayores enigmas de la química orgánica.

El *ouroboros* se convirtió para Kekulé en su «¡Eureka!», comparable a la bañera de Arquímedes. En 1890, durante el *Benzol Fest*, relató la historia de sus dos sueños a sus colegas y afirmó: «Soñemos, caballeros, así quizás encontremos la verdad».

Adaptado de Univisión (2018, 2 de abril). El sueño de Kekulé y el benceno. Univisión.
https://www.univision.com/explora/el-sueno-de-kekule-y-el-benceno?utm_source=chatgpt.com



<https://josefelixrodriguezantonweb.com/2019/06/08/august-kekule-teoria-de-estructura-quimica/>



1. ¿Cuál es el tema central del texto?

- A) La relevancia de los sueños profundos de Kekulé en los descubrimientos científicos
- B) El gran Kekulé y el uso de símbolos alquímicos en su sueño para descubrir el benceno
- C) La pesadilla de Kekulé sobre serpientes de benceno y sus átomos que forman cadenas
- D) Kekulé y el sueño como metodología científica muy prolífica en los hallazgos de la ciencia
- E) El descubrimiento de la estructura del benceno por la inspiración del sueño de Kekulé

Solución:

El texto destaca cómo la visión de los átomos en los sueños de Kekulé permitió que él comprendiera la disposición de los átomos en el benceno, mostrando que la inspiración obtenida del sueño fue clave para su descubrimiento científico.

Rpta.: E

2. El término HIZO es sustituible por

- A) forjó.
- B) perfeccionó.
- C) cursó.
- D) innovó.
- E) modeló.

Solución:

El término “cursó” refleja con precisión la acción académica de realizar estudios postdoctorales, mientras que las demás opciones no describen correctamente esta actividad.

Rpta.: C

3. Una afirmación que no se condice con la representación onírica es asumir que

- A) precipitó una óptima intuición súbita.
- B) surja tras una incubación creativa.
- C) se aluda al descubrimiento científico.
- D) conllevó a una resolución epistémica.
- E) sea el resultado de un evento casual.

Solución:

La representación onírica suele relacionarse con procesos inconscientes de creatividad, intuición e incubación mental que incluso pueden favorecer descubrimientos científicos o resoluciones cognitivas. Por ello, no se condice con afirmar que sea producto de un hecho meramente casual, pues implica una elaboración psíquica previa.

Rpta.: E



4. A partir de la imagen del texto se puede colegir que

- A) el *ouroboros* como ser fantástico devora interminablemente el anillo del átomo del benceno.
- B) del *ouroboros* se obtiene de modo inmediato y empírico la configuración bencénica esperada.
- C) la serpiente fantástica está constituida de átomos de benceno con una vertebración poligonal.
- D) en la resolución intervienen un proceso inferencial y los conocimientos previos de Kekulé.
- E) en la estructura bencénica se observan enlaces dobles y simples entre los átomos de carbono.

Solución:

La imagen sugiere que Kekulé no se limitó a observar, sino que dedujo mentalmente las relaciones posibles entre los átomos y aplicó su experiencia en química para comprender la estructura. Este proceso combina percepción visual, razonamiento y conocimientos previos, conllevando a interpretar la disposición correctamente.

Rpta.: D

5. Si Kekulé, en lugar del *ouroboros*, hubiera soñado con una circunferencia simple,

- A) no habría visualizado la conformación cíclica bencénica.
- B) habría descubierto el benceno de forma más inmediata.
- C) vería la idea de cierre, pero no la estructura hexagonal.
- D) su ensueño habría carecido de valor intuitivo y científico.
- E) habría identificado la organización del benceno como lineal.

Solución:

El sueño habría mostrado un patrón cerrado, pero no habría permitido comprender la disposición completa de los átomos en el benceno. Así, la intuición de Kekulé habría sido solo parcial, ofreciendo una percepción incompleta de la estructura.

Rpta.: C

TEXTO 2

El nombre de Russell es inseparable de la lógica matemática, que le debe mucho, y fue sobre todo él quien hizo de esta materia inspiración de filósofos. La nueva lógica desempeñó su parte importante en las doctrinas filosóficas que Russell propugnó durante la segunda década de este siglo: las doctrinas de los datos de los sentidos y perspectivas no percibidas, de las construcciones lógicas y de los hechos atómicos. Estas doctrinas **afectan** nuestro pensamiento actual, tanto directamente, como a través de escuelas filosóficas sucesoras. El impacto del empirismo lógico sobre la filosofía presente es, en una importante medida, el impacto directo de Russell, como generosamente confirman las referencias de Rudolf Carnap y muchos otros. Además, la filosofía de Wittgenstein fue una evolución a partir de concepciones que el joven Wittgenstein había compartido con Russell. La filosofía del lenguaje ordinario de Oxford debe admitir, aunque sea de mala gana, que en sus orígenes hay fuertes indicios de Russell.



Creo que muchos de nosotros nos sentimos atraídos hacia nuestra profesión actual gracias a sus libros. Él ha escrito una gama de textos para todos los grados de público, desde el lego hasta el especialista. Nos seducía su agudeza y ese nuevo sentido de claridad respecto de los caracteres centrales de la realidad. Recibimos primeras lecciones memorables de la relatividad, las partículas elementales, los números infinitos y los fundamentos de la aritmética. Al mismo tiempo, se nos impulsaba a adentrarnos en los problemas filosóficos tradicionales, tales como el de la realidad de la materia y el de la realidad de mentes distintas de la propia. Para todo este cúmulo de problemas, el sobrepujante sentido de una nueva claridad era algo más que una simple luz. En una sabihonda mirada retrospectiva hemos tenido que reasegurar esta claridad en algunos puntos, pero esto fue una sabiduría que admitimos solo después de habernos entrampado.

Russell hablaba no solo para un amplio público, sino también de una amplia temática. La divulgación de sus primeros tres libros sentó un precedente que siguieron sus obras de las seis décadas siguientes. Algunos de ellos tratan de educación, matrimonio, moral y, como al principio, de política. No me voy a aventurar a adivinar si el mundo es mejor por haber hecho caso a Russell en estos últimos asuntos en el grado en que lo ha hecho, o bien si es mejor por no haberle hecho más caso. O por ambas cosas.

1. El epígrafe que expresa medularmente el contenido del texto es

- A) la bibliografía selecta e importante del gran B. Russell.
- B) la lógica matemática del teórico filósofo Bertrand Russell.
- C) el rasgo filosófico de los variados planteos de B. Russell.
- D) la gran influencia matemática y lógica de Bertrand Russell.
- E) la resonancia trascendental y perenne de Bertrand Russell.

Solución:

El texto refleja la importancia y el impacto profundo de Russell en la lógica, la filosofía y el pensamiento moderno, capturando su relevancia histórica y duradera más allá de disciplinas específicas.

Rpta.: E

2. En conformidad con la intención del autor, el vocablo AFECTAN expresa un sentido

- A) político.
- B) perjudicial.
- C) negativo.
- D) meritorio.
- E) despectivo.

Solución:

La palabra “afectan” en el texto indica un impacto positivo y significativo sobre nuestro pensamiento y las escuelas filosóficas sucesoras, por lo que su sentido es meritorio, reflejando la valoración favorable de la influencia de Russell.

Rpta.: D

3. En referencia al empirismo lógico se deduce que

- A) fue concebido por el filósofo Bertrand Russell.
- B) se independizó de concepciones filosóficas.
- C) no impactó tanto como la lógica russelliana.
- D) asimiló postulados de carácter russellianos.
- E) Russell lo formuló solamente en sus inicios.

Solución:

El empirismo lógico incorporó elementos fundamentales del pensamiento de Russell, como la lógica matemática y los hechos atómicos. Por ello, se deduce que asimiló postulados russellianos, reflejando la influencia directa de su filosofía en la formación de esta corriente.

Rpta.: D

4. Determine la afirmación que no muestra consonancia con el texto.

- A) La deuda intelectual de Wittgenstein a Russell es legítima.
- B) La mentalidad de Russell no se sustraía del ámbito social.
- C) La identidad entre lógica y filosofía en Russell es patente.
- D) La erudición russelliana es una cualidad muy destacable.
- E) El influjo russelliano es admitido por el filósofo R. Carnap.

Solución:

El texto enfatiza que la lógica influyó en la filosofía de Russell y en corrientes sucesoras, mas no se afirma ni se concluye que lógica y filosofía son lo mismo en su pensamiento.

Rpta.: C

5. Del gráfico se colige que el asistente a la conferencia

- A) disiente en el fondo de la definición russelliana de la lógica.
- B) refuta conceptualmente la vigente historia de la lógica.
- C) no concibe la envergadura de la tradición en la filosofía.
- D) rebate expresamente la cuestión planteada por Russell.
- E) cuestiona mentalmente los planteamientos aristotélicos.

Solución:

En la imagen se aprecia que el asistente adopta una actitud de disgusto, reclamo que indica que no logra comprender plenamente la amplitud y profundidad de la tradición filosófica que se presenta.

Rpta.: C

TEXTO 3

TEXTO A

El consumo moderado de café ha demostrado tener un impacto positivo en la memoria, especialmente en la consolidación y recuperación de recuerdos. La cafeína, su principal compuesto activo, bloquea los receptores de adenosina, aumentando la alerta y promoviendo que la memoria retenga información de manera más eficiente. Estudios clínicos indican que incluso una dosis única de cafeína puede mejorar significativamente la memoria de reconocimiento y la retención de hechos.

Investigaciones en neurociencia muestran que la cafeína modula la actividad del hipocampo y fortalece las conexiones neuronales vinculadas a la memoria, optimizando la consolidación de recuerdos. Además, los antioxidantes y polifenoles presentes en el café protegen a las neuronas del estrés oxidativo, factor que deteriora la memoria con la edad.

Evidencias epidemiológicas señalan que quienes consumen café de forma habitual presentan menor riesgo de deterioro de la memoria asociado a la edad y demencia, lo que sugiere un efecto protector sostenido.

En conjunto, estas pruebas respaldan la tesis de que el café tiene un efecto positivo y protector sobre la memoria, justificando su consumo moderado como herramienta para mantener la capacidad de recordar y consolidar información.

TEXTO B

A pesar de que algunos estudios sugieren efectos beneficiosos del café, la evidencia científica sobre la memoria no es concluyente ni uniforme. Revisiones sistemáticas indican que los efectos de la cafeína dependen del tipo de memoria, la dosis y las características individuales, por lo que los beneficios observados no son universales.

Investigaciones recientes muestran que la cafeína no mejora consistentemente la consolidación de la memoria de reconocimiento, y en algunos contextos puede incluso afectar la precisión de los recuerdos. Además, los efectos positivos son generalmente temporales y no se **traducen** en un beneficio duradero sobre la memoria a largo plazo.

Artículos de divulgación médica señalan que la cafeína puede inducir ansiedad o tensión, factores que interfieren con la memoria, limitando sus supuestos beneficios. Revisiones epidemiológicas también muestran que los resultados sobre memoria son mixtos, con efectos **modestos** o no significativos en diversas poblaciones.

En conclusión, aunque el café puede tener beneficios limitados, la evidencia actual indica que no es un recurso confiable para mejorar la memoria y que sus efectos dependen de múltiples factores individuales y contextuales, lo que requiere un enfoque crítico y cauteloso respecto de su consumo para fines memorísticos.

1. ¿Cuál es el tópico de discusión entre los textos A y B?

- A) El café como recurso para optimizar funciones del memorismo
- B) Las repercusiones del café sobre la capacidad de la memoria
- C) Los componentes activos del café en los individuos memoriosos
- D) La dosis de la cafeína en el estímulo de la velocidad memorística
- E) La calidad del café y su relación con la facultad de la memoria

Solución:

Ambos textos analizan el impacto específico del café en la memoria.

Rpta.: B

2. Con relación al texto B, los términos TRADUCEN y MODESTOS aluden, respectivamente, a

- A) copian y escasos.
- B) redundan y humildes.
- C) varían e ínfimos.
- D) reflejan y pobres.
- E) mutan e irrelevantes.

Solución:

Los efectos positivos del café sobre la memoria no se mantienen constantes ni uniformes, mostrando variabilidad según cada individuo y situación. Además, las mejoras observadas son muy limitadas, sin alcanzar un impacto significativo ni duradero en la capacidad de retener información.

Rpta.: C

3. Según el texto A, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es inconsistente con la protección neuronal del café?

- A) Los antioxidantes y polifenoles del café ayudan a proteger a las neuronas frente al estrés oxidativo.
- B) La cafeína contribuye a fortalecer las diversas conexiones neuronales vinculadas a la memoria.
- C) Los compuestos del café eliminan totalmente el daño neuronal causado por el estrés oxidativo.
- D) Ciertos componentes del café participan en la preservación de la salud cerebral en estudios clínicos.
- E) Los antioxidantes y polifenoles presentes en el café tienen un papel protector en la función neuronal.

Solución:

Se afirma de manera absoluta que el café elimina totalmente el daño neuronal, mientras que el texto solo indica que los antioxidantes y polifenoles ayudan a proteger a las neuronas, sin garantizar un efecto completo.

Rpta.: C

4. Considerando los argumentos de B, se puede inferir que los testigos de un crimen que ingieran café profusamente antes de declarar

- A) presentarán recuerdos completamente vívidos y estables en todos los casos posibles.
- B) podrán ofrecer testimonios con menor fidelidad en la reconstrucción de los hechos.
- C) garantizarán una reconstrucción genuina de los hechos sin ningún error de memoria.
- D) recordarán los hechos de manera uniforme sin influencia de factores contextuales.
- E) reproducirán los detalles observados con total contundencia en cualquier circunstancia.

Solución:

El Texto B señala que la cafeína no mejora de manera consistente la memoria y puede afectar la exactitud del recuerdo. En consecuencia, el testimonio podría perder fidelidad en la reconstrucción de los hechos, lo que compromete su valor como evidencia.

Rpta.: B

5. Si, al contrario del argumento del texto A, las evidencias epidemiológicas señalaran que el café perjudica la memoria, se podría sostener que

- A) el consumo moderado reduce el riesgo de deterioro de la memoria a largo plazo con la edad.
- B) la ingesta habitual favorece la conservación de recuerdos muy gratos en la vida adulta y avanzada.
- C) el consumo asiduo acrecienta la aparición de trastornos neurodegenerativos, como el Alzheimer.
- D) los compuestos del café continúan fortaleciendo la actividad neuronal vinculada a la memoria operativa.
- E) los antioxidantes presentes en el café mantienen su efecto protector sobre las neuronas motoras.

Solución:

Si el café tuviera un efecto perjudicial sobre la memoria, perdería su capacidad protectora y podría asociarse con un mayor riesgo de deterioro cognitivo, incluyendo el Alzheimer, según la extrapolación lógica de la evidencia epidemiológica.

Rpta.: C

SECCIÓN C

PASSAGE 1

The cypress tree is tall and evergreen, often seen in gardens, parks, and along streets. It has thin, dark green leaves that stay on it all year. Its trunk is straight and strong, and the branches grow close together, giving it a **unique** shape. People appreciate it for its beauty and the shade it provides during hot days.

Cypresses can live for many years. They grow slowly but steadily, and need enough sunlight and water to stay healthy. The wood is very strong and is sometimes used to make furniture or other items. In some countries, these trees are planted in cemeteries because they are thought to represent peace and strength.

Many gardeners like this species because it is easy to care for and can be planted in different types of soil. It is not only attractive but also helps clean the air and provides a home for birds and small animals. Because of these qualities, the cypress is popular around the world and admired by many people.

1. What is the main topic of the text?
- A) The making of furniture from wood
 - B) The different flowers in gardens
 - C) The animals living in forests
 - D) The cypress tree and its main features
 - E) The famous parks around the world

Solution:

The text explains the cypress tree, describing its appearance, such as its tall, evergreen shape, thin green leaves, and straight trunk. It also discusses the tree's uses, like providing shade and being valued by gardeners.

Answer: D

2. According to the text, the word UNIQUE can be replaced by
- A) common.
 - B) ordinary.
 - C) weak.
 - D) standard.
 - E) distinctive.

Solution:

In the text, UNIQUE describes the cypress tree's shape. It means that the shape is special and different from others.

Answer: E

3. According to the text, the inconsistent statement is
- A) cypress leaves are thin and dark green all year.
 - B) the wood of cypresses is very strong and useful.
 - C) the tree is hard to care for and needs special soil.
 - D) people value the cypress for its beauty and shade.
 - E) cypresses grow slowly but grow steadily over time.



Solution:

The cypress is described as easy to care for and able to grow in different types of soil, so being hard to care for is inconsistent with the text.

Answer: C

4. Regarding the cypress, it can be inferred that

- A) does not improve air quality.
- B) provides shelter for small animals.
- C) only grows in a specific type of soil.
- D) harms birds and animals living nearby.
- E) people avoid planting it in gardens or parks.

Solution:

The text states that the cypress provides a home for birds and small animals, so it benefits wildlife and the environment.

Answer: B

5. If cypress trees did not provide homes for small animals,

- A) the trees would grow taller and stronger than usual.
- B) the local wildlife would have fewer places to live.
- C) the air quality would automatically improve in the area.
- D) the wood from the trees would become weaker over time.
- E) people would plant more cypresses in gardens and parks.

Solution:

Without providing homes for small animals, cypress trees would reduce available habitats, negatively affecting local wildlife.

Answer: B

PASSAGE 2

The beach is a place where people go to relax and **enjoy** nature. It has sand, water, and often some rocks or cliffs. Many people like to swim, sunbathe, or play games. They can hear the waves, feel the wind, and smell the fresh air from the ocean. The beach can be quiet in the morning but busy in the afternoon.

Families and friends spend time together at the beach. Children build sandcastles, collect shells, or play with balls. Adults might read a book, walk along the shore, or swim in the sea. Seagulls and other birds are common, and sometimes small animals like crabs or fish can be seen. The beach is also home to many plants and animals.

It is important to keep the beach clean. Trash can harm animals and plants, and dirty water is dangerous for swimming. Communities organize clean-ups and ask visitors to respect nature. Beaches can be different in each place. Some have long sand areas, while others are small or rocky. Despite the differences, beaches are loved all over the world for their beauty and relaxing atmosphere.



1. What is the main topic of the text?

- A) The forest as a home for wild animals
- B) The city as a place with traffic and noise
- C) A farm as a place for planting and harvesting
- D) The beach as a place for recreation and nature
- E) The mountains as a place for adventure and climbing.

Solution:

The text focuses on the beach, describing its features, activities, and importance for nature, showing that the main topic is the beach as a place for recreation and nature.

Answer: D

2. According to the text, the term ENJOY can be replaced by

- A) eat food quickly.
- B) travel to far places.
- C) have fun and relax.
- D) sleep during the day.
- E) work hard and study.

Solution:

In the context of the text, ENJOY refers to how people spend time at the beach in a pleasant and relaxing way, so it can be replaced by "have fun and relax."

Answer: C

3. According to the text, the inconsistent statement is

- A) children play with sand and collect shells.
- B) the beach is always empty and never visited.
- C) communities organize clean-ups to protect nature.
- D) people swim in the water or walk along the shore.
- E) trash harms animals, plants, and the environment.

Solution:

The text explains that the beach can be busy in the afternoon and that people visit it to enjoy activities, so the statement that the beach is always empty contradicts the information given.

Answer: B

4. Regarding the beach, it can be inferred that

- A) the beach is used only for sports.
- B) no animals live on or near the beach.
- C) people avoid going there at all times.
- D) people visit it to enjoy nature and relax.
- E) the sand and water are always polluted.

Solution:

The text describes activities such as swimming, walking, and building sandcastles, as well as enjoying the scenery, so it can be inferred that people visit the beach to enjoy nature and relax.

Answer: D

5. If people did not take care of the beach
- A) children could freely play without rules.
 - B) the beach would remain clean and safe.
 - C) visitors would enjoy nature without worries.
 - D) animals and plants could be harmed by trash.
 - E) communities would organize more fun events.

Solution:

The text explains that taking care of the beach prevents harm to animals and plants, so if people did not take care of it, trash and pollution could damage the ecosystem.

Answer: D

HABILIDAD LÓGICO-MATEMÁTICA

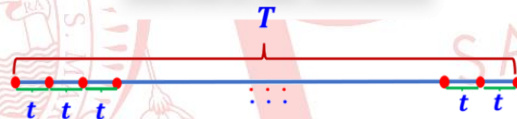
"El objetivo de mis libros no es enseñar, sino despertar la imaginación, desarrollar el pensamiento científico y enseñar al lector a pensar con exactitud."

— Yakov Perelman

FRECUENCIA DE SUCEOS

En este tema se estudian sucesos que ocurren en forma regular como, por ejemplo, las campanadas que da un reloj, la colocación de postes, el número de pastillas, etc.

Número de Sucesos



$$\# \text{de sucesos} = \frac{T}{t} + 1$$

$$\# \text{de intervalos} = \frac{T}{t}$$

T : Tiempo total

t : Tiempo de un suceso a otro.

Ejemplo 1:

Alberto Rossel conocido como “chiquito” Rosell es el campeón actual de boxeo en la categoría mini mosca. Se sabe que “Chiquito” Rosell da 30 golpes en 116 segundos, si un nocaut es cuando da 60 golpes consecutivos, ¿Cuánto tiempo se demorará en noquear a su oponente?

- A) 2 min 57 seg.
- B) 3 min 56 seg.
- C) 2 min 47 seg.
- D) 2 min 56 seg.
- E) 2 min 7 seg.

Solución:

1) Se sabe #campanadas= # intervalos +1

Sea t el tiempo que hay entre intervalo e intervalo

$$\text{Por dato del problema: } 30 = \frac{116}{t} + 1 \Rightarrow t = 4$$

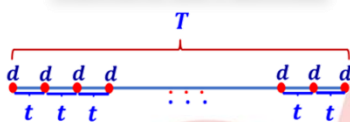
2) Para un nocaut, se T el tiempo total de los 60 golpes

$$60 = \frac{T}{4} + 1 \Rightarrow T = 236 \cong 3 \text{ min } 56 \text{ seg.}$$

Por tanto "Chiquito Rosell" noqueara a su oponente en 3 min 56 seg.

Rpta.: B

Número de Pastillas



$$\# \text{ Total de pastillas} = d \left(\frac{T}{t} + 1 \right)$$

$$\# \text{ de veces que se toma la dosis} = \frac{T}{t} + 1$$

T : Tiempo que dura el tratamiento

t : Tiempo entre dosis

d : Dosis

Ejemplo 2:

Raúl tiene que tomar un remedio que viene en cajas de dos tipos de presentaciones: cajas de 16 comprimidos, que cuestan S/ 33 cada una, y cajas de 20 comprimidos, que cuestan S/ 40 cada una. Debe tomar 2 comprimidos por día durante 6 semanas. Quiere comprar todas las cajas de la misma clase. ¿cuántas cajas debe comprar para gastar lo menos posible y cuál es la menor cantidad de comprimidos que le sobrarán, respectivamente?

A) 16; 10

B) 6; 14

C) 6; 10

D) 16; 6

E) 10; 14

Solución:

1) Veamos:

Tipo	Cantidad	C / h	Tratamiento
comprimidos	2	24	6 semanas $\cong 1008 h$

$$\# \text{ De comprimidos: } 2 \left[\frac{1008h}{24h} + 1 \right] = 86$$

2) 1º Opción: comprar todas las de clase 20 comprimidos, gastaría = S/. 4000, quedándole 14 comprimidos

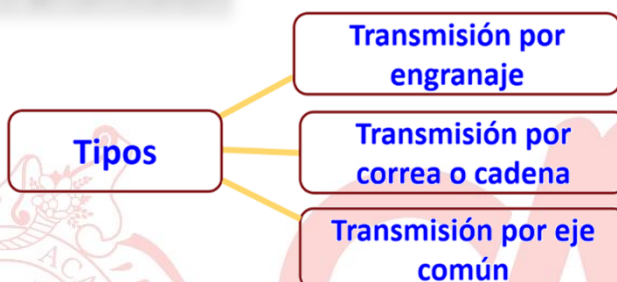
- 3) 2º Opción: comprar todas las de clase 16 comprimidos, gastaría = S/. 3168, quedándole 10 comprimidos.
- 4) Por tanto, debe comprar 6 cajas de 16, quedándole 10 comprimidos

Rpta.: C

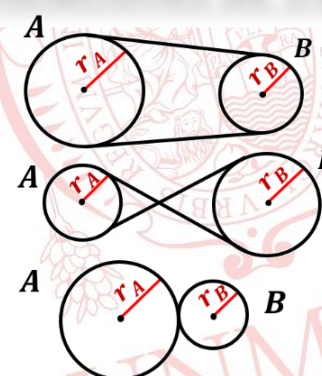
RUEDAS, POLEAS Y ENGRANAJES

Estudiaremos problemas sobre transmisión de movimiento que existe entre ruedas, poleas y engranajes, sin considerar la fuerza que lo produce. El movimiento de una rueda, polea o engranaje es transmitido a otro y este, a su vez, a un tercero y así sucesivamente, siempre que estén en contacto o conectados entre sí.

Tipos de transmisión



Relaciones de transmisión

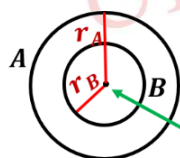


$$\begin{aligned}
 n_A r_A &= n_B r_B \\
 n_A D_A &= n_B D_B \\
 \theta_A r_A &= \theta_B r_B \\
 \theta_A D_A &= \theta_B D_B \\
 n_A &= \frac{\theta_A}{2\pi}, \theta_A \text{ en radianes}
 \end{aligned}$$

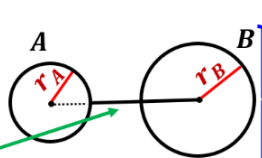
Sean:

r_A : Radio de A
 r_B : Radio de B

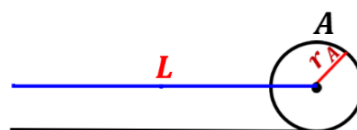
n_A : Número de vueltas de A
 n_B : Número de vueltas de B
 D_A : Número de dientes de A
 D_B : Número de dientes de B
 θ_A : Ángulo de giro de A
 θ_B : Ángulo de giro de B



Eje común



$$\begin{aligned}
 n_A &= n_B \\
 \theta_A &= \theta_B
 \end{aligned}$$



$$L = \text{Recorrido de A} = 2\pi r_A n_A$$

Ejemplo 3:

En un momento de una competencia a un ciclista se le pinchó la llanta trasera, la cambió por una más pequeña y observó que los radios de las llantas estaban en la relación de 11 es a 9. Luego del cambio de la pieza, ¿cuántas vueltas dio la llanta trasera si la llanta delantera dio 27 vueltas?

- A) 22 B) 27 C) 33 D) 44 E) 36

Solución:

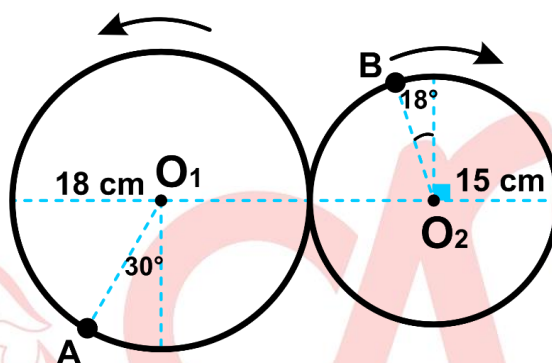
Rueda delantera: # vueltas = 27
radio = 11k
Rueda trasera: # vueltas = x
radio = 9k
 $\Rightarrow (11k)(27) = (9k)(x)$
 $\Rightarrow x = 33$ vueltas

Rpta.: C

Ejemplo 4:

En el sistema mostrado, ¿cuántas vueltas como mínimo dará la rueda cuyo radio mide 15 cm, para que los puntos A y B se encuentren por segunda vez lo más cerca posible?

- A) $\frac{44}{5}$
B) $\frac{13}{5}$
C) $\frac{14}{5}$
D) $\frac{74}{5}$
E) $\frac{22}{3}$



Solución:

Para el encuentro de los puntos A y B se tiene:

L recorrida por A = L recorrida por B

Sean m y n números enteros de vueltas de las ruedas grande y pequeña respectivamente:

$$\frac{\left(m + \frac{1}{3}\right)}{\left(n + \frac{4}{5}\right)} = \frac{5}{6} \rightarrow \begin{array}{ccc} 6m & - & 5n = 2 \\ 2 & & 2 \\ 7 & & 8 \end{array}$$

La rueda de radio menor: #vueltas: $8 + \frac{4}{5} = \frac{44}{5}$ vuelta

Rpta.: A

EJERCICIOS DE CLASE

1. Se tienen 12 cajas en las que se deben depositar 2026 semillas, siguiendo el proceso que se describe a continuación.

Ronda de ida: se colocan semillas en orden ascendente de caja, depositando el doble del número de caja en cada una: en la caja 1 se ponen 2 semillas, en la caja 2 se ponen 4, en la caja 3 se ponen 6, y así sucesivamente, hasta que en la caja 12 se depositan 24 semillas.

Ronda de vuelta: se invierte el orden, comenzando nuevamente por cantidades pequeñas, pero ahora de forma decreciente en el número de caja: en la caja 12 se

ponen 2 semillas, en la caja 11 se ponen 4, en la caja 10 se ponen 6, y así sucesivamente, hasta que en la caja 1 se depositan 24 semillas.

Esto se repite sucesivamente hasta que las 2026 semillas se agoten o no sea posible completar el depósito requerido en la caja correspondiente.

¿En cuántas cajas hay la misma cantidad de semillas y cuántas sobran?

- A) 6 y 22 B) 17 y 22 C) 0 y 22 D) 6 y 24 E) 0 y 24

Solución:

1) Analicemos, de la siguiente manera:

Caja	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ronda de ida	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
Ronda de vuelta	24	22	20	18	16	14	12	10	8	6	4	2

Observemos que un ciclo completo es depositar 312 semillas = 156 de ida y 156 de vuelta.

2) Ahora veamos cuántos ciclos enteros hay en 2026 semillas, $\frac{2026}{312} = 6.49$, tomando la parte entera, quiere decir que hay 6 ciclos sobrando 154 semillas.

3) Depositando las 154 semillas en la ronda de ida, solo alcanza hasta la caja 11, sobrando 22 semillas, ahora colocándolas en las cajas de vuelta.

4) Por tanto, al finalizar el proceso no hay ninguna caja con la misma cantidad de semillas y sobran 22 semillas.

Rpta.: C

2. Hernán sube un video educativo a su canal de YouTube y comienza a monitorear su rendimiento. Observa que el contador de vistas se actualiza de forma regular, exactamente cada 28 segundos, y que en cada actualización el video incrementa exactamente en 10 vistas.

Dado que la primera actualización ocurrió a las 10:00 a. m. y la última actualización del día se registró a las 9:12 p. m., ¿cuál es el total de vistas acumuladas al finalizar el día?

- A) 2816 B) 14410 C) 1441 D) 14400 E) 250

Solución:

Desde las 10 a. m. hasta las 9:12 p. m. hay exactamente 11 horas y 12 minutos.

Convirtiendo a segundos: $11(3600) + 12(60) = 40320$

Número de vistas registradas:

$$10 \left(\frac{40320}{28} + 1 \right) = 14410$$

∴ Se registraron 14410 vistas en total.

Rpta.: B

3. Tres ladrones ingresan a una agencia bancaria a las 4:45 p. m. Dos minutos después, un empleado logra activar la alarma de seguridad, la cual comienza a emitir *beeps* de forma continua e ininterrumpida hasta la llegada de la policía.

La alarma funciona a un ritmo constante: emite 15 *beeps* cada 10 segundos, con intervalos de tiempo iguales entre cada *beep* consecutivo. Gracias a este ritmo conocido, la policía pudo calcular con precisión el momento en que llegaría y así capturar a los ladrones en el acto.

Si el total de *beeps* emitidos desde que se activó la alarma hasta la llegada de la policía fue de 841, ¿a qué hora llegó la policía a la agencia bancaria?

A) 4:47 p. m. B) 5:00 p. m. C) 4:55 p. m. D) 5:18 p. m. E) 4:57 p. m.

Solución:

Hora que fue accionada la alarma: 4:47 p. m.

En 10s indica 15 beeps:

$$15 = \frac{10}{t} + 1$$

$$t = \frac{5}{7}s$$

Cuando llega la policía:

$$841 = \frac{T}{\frac{5}{7}} + 1$$

$$t = 600 s = 10 \text{ min.}$$

Luego, llegó la policía a las 4:57 p. m.

Rpta.: E

4. Verónica debe tomar dos pastillas y media de tipo A cada diez horas, y una pastilla y media del tipo B cada 6 horas. Si ella sigue este tratamiento, hasta que la suma del número de pastillas tomadas sea el triple de la suma de los periodos de tiempo de tratamiento de ambas pastillas. Si inició tomando ambos tipos de pastillas juntas, ¿cuánto tiempo mínimo duró el tratamiento?

A) 20 horas B) 23 horas C) 13 horas D) 15 horas E) 16 horas

Solución:

Sea T = número de horas que duró el tratamiento.

Luego:

$$\frac{5}{2} \left(\frac{T}{10} + 1 \right) + \frac{3}{2} \left(\frac{T}{6} + 1 \right) = 3 \left(\frac{T}{10} + \frac{T}{6} \right)$$

$$\frac{2T + 16}{4} = \frac{4T}{5} \Rightarrow 10T + 80 = 16T \Rightarrow T = 13,3$$

Los tiempos de tratamientos no son los mismos, Sea $T_1 = 20$; $T_2 = 12$

$$\frac{5}{2} \left(\frac{T_1}{10} + 1 \right) + \frac{3}{2} \left(\frac{T_2}{6} + 1 \right) = 3 \left(\frac{T_1}{10} + \frac{T_2}{6} \right)$$

$$\frac{5}{2} \left(\frac{20}{10} + 1 \right) + \frac{3}{2} \left(\frac{12}{6} + 1 \right) = 3 \left(\frac{20}{10} + \frac{12}{6} \right) \Rightarrow T = 20$$

Por tanto, el tratamiento duro 20 horas.

Rpta.: D

5. A Luisa le han recetado dos tipos de pastillas que debe tomar de la siguiente manera. Debe tomar 2 pastillas de paracetamol cada 8 horas durante 4 días exactos y 3 pastillas de amoxicilina cada 6 horas durante 3 días exactos. Si ella se equivocó y tomó el paracetamol por 3 días y la amoxicilina por 4 días, ¿cuántas pastillas en exceso tomó?

A) 4 B) 5 C) 6 D) 7 E) 8

Solución:

$$\#pastillas_{recetaron} = 2 \left(\frac{96}{8} + 1 \right) + 3 \left(\frac{72}{6} + 1 \right) = 2(13) + 3(13) = 65$$

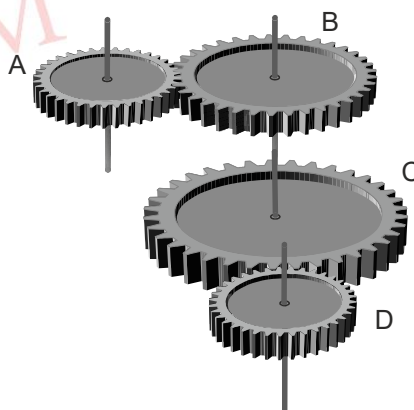
$$\#pastillas_{tomó} = 2 \left(\frac{72}{8} + 1 \right) + 3 \left(\frac{96}{6} + 1 \right) = 2(10) + 3(17) = 71$$

Exceso de pastillas: $71 - 65 = 6$

Rpta.: C

6. En la figura, los engranajes A, B, C y D tienen 20, 40, 80 y 16 dientes respectivamente. Si el engranaje A da 48 vueltas, ¿Cuántas vueltas dará el engranaje D?

A) 120
B) 124
C) 96
D) 72
E) 140



Solución:

De la figura, tenemos $\#VA \times \#dA = \#VB \times \#dB$

$$(48)(20) = \#VB(40) \Rightarrow \#VB = 24$$

Además $\#VC = \#VB = 24$

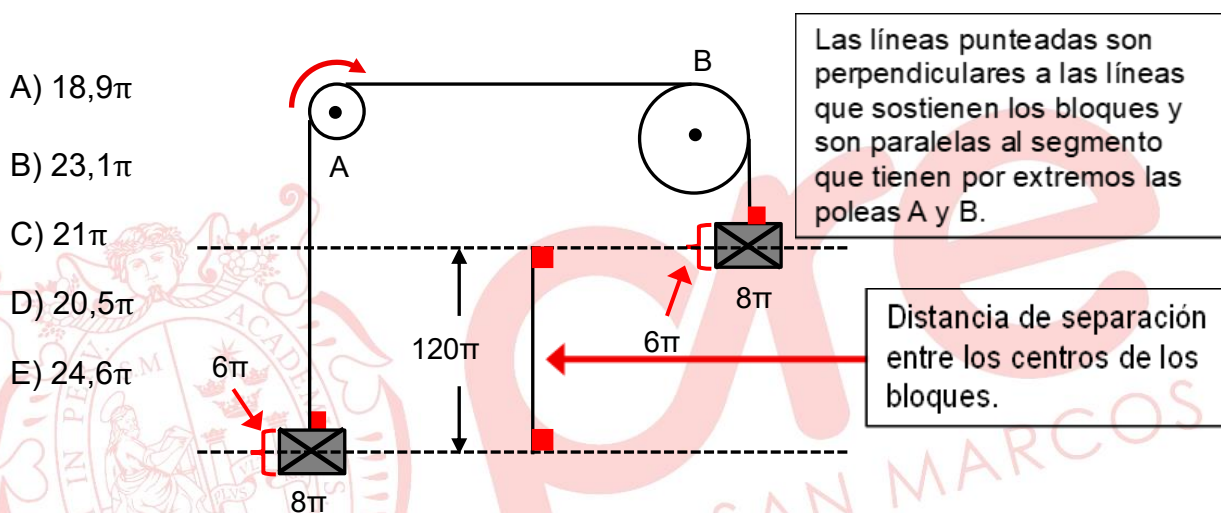
Así

$$(80)(24) = (16)\#VD \Rightarrow \#VD = 120$$

Por lo tanto, el engranaje D dará 120 vueltas

Rpta.: A

7. En el gráfico, las medidas están en centímetros, las poleas A y B tienen radios, de 4 cm y 10 cm respectivamente, y los bloques tienen la forma de paralelepípedos rectangulares con las mismas dimensiones. ¿Cuál es la suma de las medidas de los ángulos girados, en radianes, por ambas poleas para que la distancia de separación entre los centros de los bloques sea de 12π cm por segunda vez?

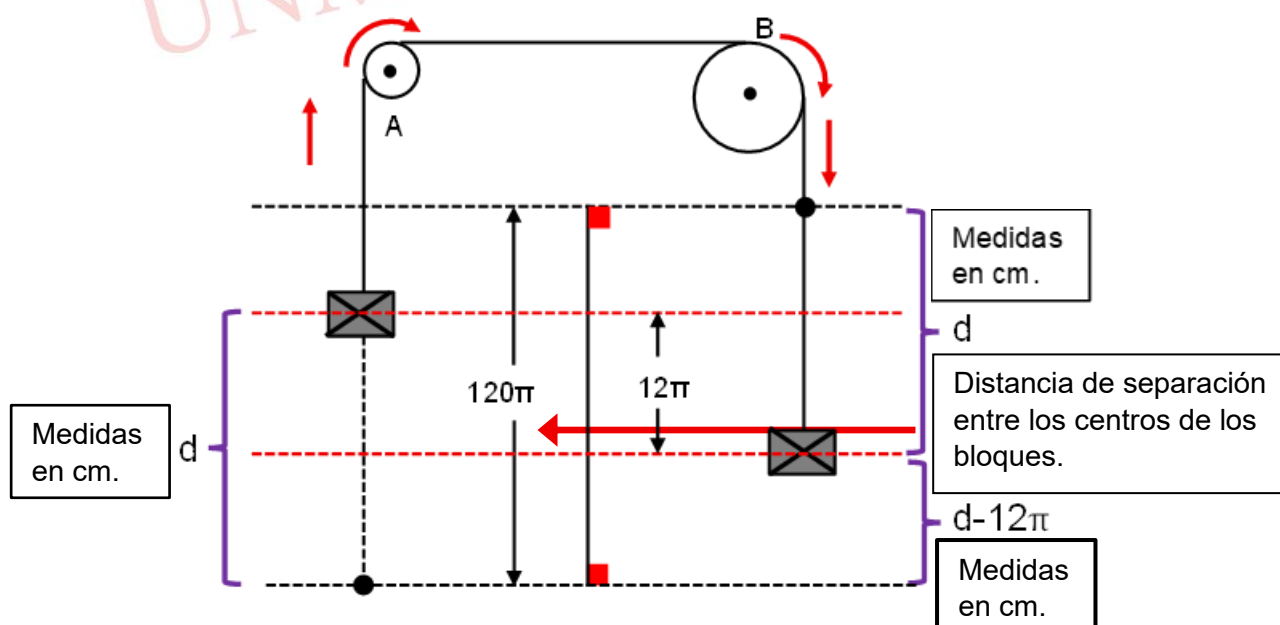


Solución:

Se cumples:

La distancia (en cm) que sube el bloque izquierdo es igual a la que baja el derecho.

Supongamos que el bloque de la izquierda sube “d” cm, (luego el bloque de la derecha baja “d” cm) hasta que la distancia de separación entre los centros de los bloques sea 12π cm por segunda vez.



De la figura:

$$2d - 12\pi = 120\pi$$

$$\Rightarrow d = 66\pi$$

Sean:

α rad: ángulo que gira la polea A para que el bloque de la izquierda suba “d” cm.

β rad: ángulo que gira la polea B para que el bloque de la derecha baje “d” cm.

Piden hallar $\alpha + \beta$.

Por propiedad: $66\pi = d = \alpha(4) = \beta(10) \Rightarrow \alpha = 16,5\pi$ y $\beta = 6,6\pi$

Por lo tanto, $\alpha + \beta = 23,1\pi$

Rpta.: B

8. En el sistema mostrado, los radios de las poleas A, B, C y D son: 12 cm, 8 cm, 5 cm y 3 cm, respectivamente. Si la polea D gira 4 vueltas, ¿qué ángulo gira la polea A?

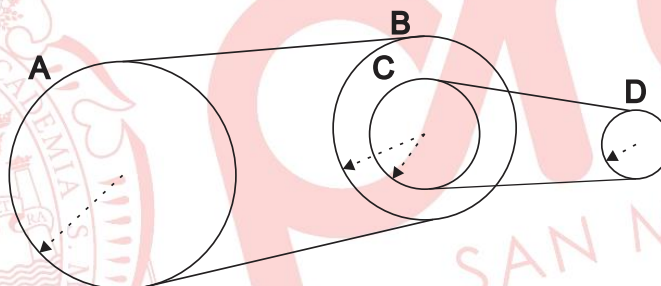
A) $\frac{12}{5}\pi$

B) $\frac{13}{5}\pi$

C) $\frac{16}{5}\pi$

D) $\frac{5}{3}\pi$

E) $\frac{17}{5}\pi$



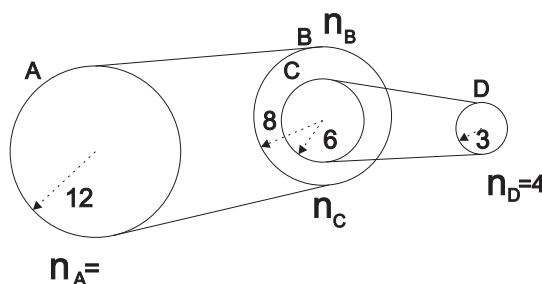
Solución:

1) El grado de dificultad del ejercicio radica en las diferentes relaciones que existe entre las magnitudes.

2) $n_D \cdot R_D = n_C \cdot R_C \rightarrow 4 \cdot 3 = n_C(5) \rightarrow n_C = \frac{12}{5} = n_B$

3) $n_A \cdot R_A = n_B \cdot R_B \rightarrow n_A \cdot 12 = \frac{12}{5} \cdot 8 \rightarrow n_A = \frac{8}{5}$

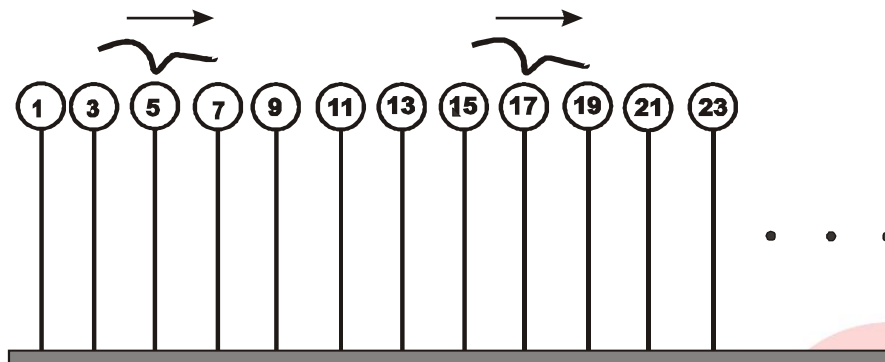
4) Por tanto: $\alpha_A = \frac{16}{5}\pi$



Rpta.: C

EJERCICIOS PROPUESTOS

1. En la figura, se muestran postes numerados, distribuidos en línea recta y equidistante. El ave P se encuentra en el poste 5 y el ave Q en el 17, y estas se trasladan saltando de un poste al siguiente, el ave P se demora 6 segundos y el ave Q, 9 segundos en saltar de un poste a otro. Si parten simultáneamente en la dirección que se indica, ¿en qué poste un ave alcanza a la otra?



- A) 45 B) 35 C) 39 D) 41 E) 33

Solución:

- 1) Número de espacios que se traslada el ave Q: n
- 2) Número de espacios que se traslada el ave P: $(n+6)$
- 3) Por las condiciones, resulta

$$9n = 6(n + 6) \Rightarrow n = 12$$

- 4) # del poste de encuentro:

$$2(n + 9) - 1 = 41$$

Rpta.: D

2. A Carol el médico le indicó comprar dos frascos de la misma medicina para el resfriado que sufre. Cada frasco contiene 80 cápsulas y el tratamiento consiste en tomar 4 cápsulas cada 8 horas. Si, desde que empezó el tratamiento, Carol no dejó de tomar su medicina en el horario indicado, ¿en qué tiempo, como mínimo, terminó de tomar los dos frascos de medicina?

- A) 13 días
B) 12 días
C) 12 días y 16 horas
D) 12 días y 8 horas
E) 13 días y 8 horas

Solución:

Sea T el tiempo que dura el tratamiento.

$$160 = 4 \left(\frac{T}{8} + 1 \right) \rightarrow T = 39 \times 8 \text{ horas} = 13 \text{ días}$$

Rpta.: A

3. Una campana da 13 campanadas en 24 segundos y el tiempo que emplea entre campanada y campanada es el mismo. Otra campana da 15 campanadas en 42 segundos y el tiempo que emplea entre dos campanadas consecutivas es constante. Si ambas emiten su primera campanada juntas, ¿cuántas veces coinciden sus campanadas en un intervalo de 1000 segundos?

A) 166 B) 167 C) 169 D) 164 E) 165

Solución:

Para la primera campana: $13 = \frac{24}{t_1} + 1$, $t_1 = 2s$

Para la segunda campana: $15 = \frac{42}{t_2} + 1$, $t_2 = 3s$

Ambas campanas coinciden cada 6 segundos, luego, en 1000 segundos coinciden:

$$\# \text{veces que coinciden} = \frac{1000}{6} + 1 = 167, 666$$

El número de veces que coinciden es 167.

Rpta.: B

4. Ana toma tres tabletas del tipo A cada 6 horas y dos tabletas del tipo B cada 8 horas. Luego de 72 horas de tratamiento, debido a un inconveniente, dejó de tomar las pastillas. Si el tratamiento consistía en 120 horas y debía empezar y terminar tomando ambos tipos de pastillas, ¿cuántas pastillas dejó de tomar Ana al no culminar su tratamiento?

A) 34 B) 36 C) 32 D) 35 E) 33

Solución:

1) #total de pastillas = $3\left(\frac{120}{6} + 1\right) + 2\left(\frac{120}{8} + 1\right) = 63 + 32 = 95$ que debía de tomar

2) Pero solo tomo durante 95 horas

$$\# \text{Total de pastillas (que tomo)} = 3\left(\frac{72}{6} + 1\right) + 2\left(\frac{72}{8} + 1\right) = 39 + 20 = 59$$

3) Por tanto, dejó de tomar = $95 - 59 = 36$

Rpta.: B

5. Álvaro y Micaela inician un tratamiento tomando un jarabe de amoxicilina, él debe tomar 10 mL cada 8 horas y ella 7 mL cada 6 horas. Ellos toman su primera dosis juntos y terminarán el tratamiento cuando entre los dos hayan tomado exactamente dos frascos y medio de esta medicina. Si cada frasco contiene 120 mL, determine el tiempo que duró el tratamiento de Micaela.

A) 84h B) 108h C) 96h D) 114h E) 112h

Solución:

Sea T: tiempo desde que toman juntos su primera dosis, hasta que ocurre lo pedido.

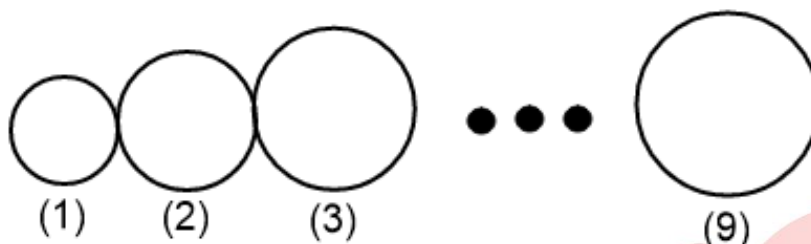
- Dos frascos y medio equivalen a 300ml

- $10\left(\frac{T}{8} + 1\right) + 7\left(\frac{T}{6} + 1\right) = 300$

- $T = 117,10$
- Consideramos un valor de T próximo a $117,10$
- Si $T=120$ horas, Álvaro y Micaela toman 160mL y 147mL respectivamente de amoxilina.
- Entonces el tiempo de tratamiento de Álvaro es 120 horas y el de Micaela es 114 horas.

Rpta.: D

6. En el siguiente sistema se tiene nueve ruedas conectadas tangencialmente entre sí.



Los radios en centímetros de menor a mayor longitud son $10, 13, 16, 19, \dots$ y así sucesivamente. Si la rueda de menor radio da 17 vueltas, ¿cuántas vueltas dará la rueda de mayor radio?

- A) 5 B) 6 C) 4 D) 10 E) 20

Solución:

Radio: $10, 13, 16, 19, \dots$ (PA creciente)

Debemos conocer el mayor radio: $R_9 = 7 + 3(9) = 34$

El menor radio es 10 cm y el $\#$ vueltas $= 17$

$$10(17) = n_9(34)$$

Vueltas de la rueda mayor: $n_9 = 5$

Rpta.: A

7. En el sistema de poleas y engranajes, la rueda A tiene 40 dientes y está engranada con la rueda B que tiene 60 dientes. La rueda B está unida mediante un eje común a la polea C de radio 10 cm . La polea C está conectada mediante una faja cruzada a la polea D de radio 25 cm . Si la rueda A da 150 vueltas, ¿cuántas vueltas dará la polea D?

- A) 60 B) 20 C) 100 D) 40 E) 80

Solución:

Usando la relación de dientes.

$$150 \cdot 40 = V_b \cdot 60 \text{ de donde } V_b = 100 \text{ vueltas}$$

Al estar en el mismo eje, $V_b = V_c = 100$ vueltas

Usamos la relación de radios.

$$100 \cdot 10 = V_d \cdot 25, \text{ de donde } V_d = 40 \text{ vueltas.}$$

Rpta.: D

8. En el siguiente sistema de poleas. Los radios de las poleas A, B, C y D son 3 cm, 5 cm, 2 cm y 4 cm, respectivamente. Si el bloque P asciende una longitud de 60π cm, ¿cuál es la diferencia de vueltas entre la polea A y la polea D?

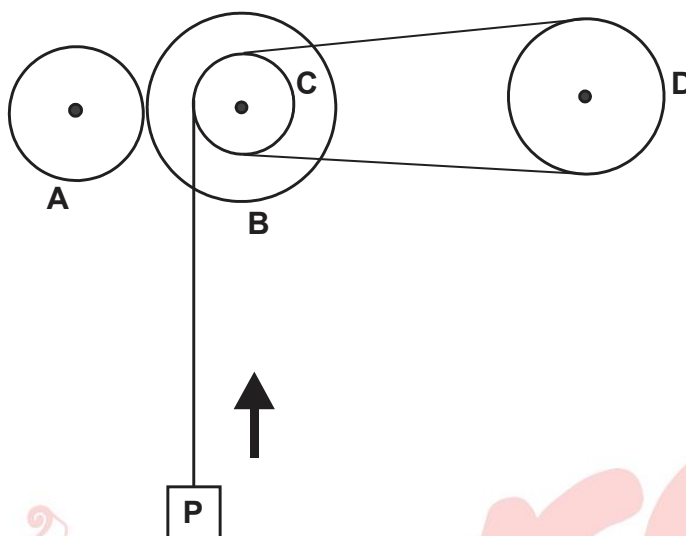
A) $\frac{35}{4}$

B) $\frac{35}{2}$

C) $\frac{25}{4}$

D) $\frac{25}{2}$

E) 18



Solución:

Sabemos que $L = \theta r$;

$$60\pi = \theta_C(2) \rightarrow \theta_C = 30\pi = \theta_B; \eta_A = \frac{\theta_A}{2\pi}$$

$$30\pi(5) = \theta_A(3) \rightarrow \theta_A = 50\pi$$

$$\eta_A = \frac{50\pi}{2\pi} = 25$$

Por otro lado:

$$30\pi(2) = \theta_D(4) \rightarrow \theta_D = 15\pi$$

$$\eta_D = \frac{15\pi}{2\pi} = \frac{15}{2}$$

La diferencia será: $25 - \frac{15}{2} = \frac{35}{2}$ vueltas

Rpta.: B

ARITMÉTICA

EJERCICIOS DE CLASE

1. Mario, Aldo, Soledad y Félix tienen cada uno cierta cantidad de soles. Se sabe que la cuarta diferencial de lo que tienen, Mario, Aldo y Soledad es 360; la tercera proporcional de lo que tienen Mario y Soledad es 500; además, 240 es la tercera diferencial de la cantidad que tiene Soledad y el doble de lo que tiene Félix. Si Félix tiene 160 soles, ¿cuántos soles tienen los cuatro juntos?
- A) 1560 B) 1420 C) 1160 D) 1620 E) 1600

Solución:

Sean M, A, S y F la cantidad de soles que tienen Mario, Aldo, Soledad y Félix respectivamente, por dato $F = 160$, además

$$M - A = S - 360 \dots (1), \quad \frac{M}{S} = \frac{S}{500} \dots (2), \quad S - 2(160) = 2(160) - 240 \dots (3)$$

De (3) $S = 400$, en (2)

$$\frac{M}{400} = \frac{400}{500} \rightarrow M = 320$$

En (1) $320 - A = 400 - 360 \rightarrow A = 280$

$$M + A + S + F = 320 + 280 + 400 + 160 = 1160$$

$\therefore$ Los cuatro juntos tienen 1160 soles.

Rpta.: C

2. En el último examen de admisión, en cierta carrera, se observó que la cantidad de ingresantes a esa carrera es a la cantidad de postulantes a dicha carrera como 8 es a 25. Si de esos ingresantes, la cuarta parte son varones y 36 son mujeres, ¿cuántos postulantes a esa carrera no ingresaron?

A) 102 B) 135 C) 85 D) 75 E) 105

Solución:

Sean $I = \#$ de ingresantes, $P = \#$ de postulantes

Por dato

$$\frac{I}{P} = \frac{8}{25} \dots (1),$$

$$\# \text{ varones} = \frac{1}{4}I, \# \text{ mujeres} = 36 \rightarrow \frac{3}{4}I = 36 \rightarrow I = 48$$

En (1)

$$\frac{48}{P} = \frac{8}{25} \rightarrow P = 150$$

$$P - I = 150 - 48 = 102$$

$\therefore$ No ingresaron 102 postulantes.

Rpta.: A

3. Las calificaciones enteras y positivas, obtenidas por Josefa en sus cuatro exámenes son a, b, c y d respectivamente. Estas notas, en ese orden, forman una proporción geométrica; además, se sabe que la suma de los términos extremos es 26, la suma de los términos medios es 25 y la suma de los cuadrados de los cuatro términos es 725. Determine la menor calificación obtenida por Josefa.

A) 8 B) 6 C) 10 D) 11 E) 12

Solución:

$$\begin{aligned}\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = k; \quad a + d = 26, \quad b + c = 25 \\ a^2 + b^2 + c^2 + d^2 = 725 \\ (k^2 + 1)(b^2 + d^2) = 5 \times 145 \\ k = 2, \quad b = 9 \wedge d = 8 \\ \text{Reemplazando} \quad \frac{18}{9} = \frac{16}{8} = 2\end{aligned}$$

∴ La menor nota es 8.

Rpta.: A

4. Una concesionaria de automóviles ofrece únicamente tres modelos. Durante una semana se observó que por cada 13 unidades vendidas del modelo A, se venden 15 unidades del modelo B, y por cada 5 unidades vendidas del modelo B, se venden 9 unidades del modelo C. Si al finalizar la semana, la cantidad de unidades vendidas del modelo C superó en 84 a la del modelo B, ¿cuántos automóviles más se vendieron del modelo C que del modelo A?

A) 112 B) 98 C) 121 D) 84 E) 126

Solución:

Sean a, b, c # autos del modelo A, B y C respectivamente vendidos en esa semana
Por dato

$$\frac{a}{b} = \frac{13}{15} \dots (1), \quad \frac{b}{c} = \frac{5}{9} \dots (2), \quad c - b = 84 \dots (3)$$

Entonces

$$\frac{a}{b} = \frac{13}{15}, \quad \frac{b}{c} = \frac{5 \times 3}{9 \times 3} = \frac{15}{27} \rightarrow \frac{a}{13} = \frac{b}{15} = \frac{c}{27} = k$$

Luego en (3)

$$\begin{aligned}27k - 15k = 84 \rightarrow 12k = 84 \rightarrow k = 7 \\ \rightarrow c - a = 27(7) - 13(7) = 14(7) = 98\end{aligned}$$

∴ Se vendieron 98 automóviles más del modelo C que de A.

Rpta.: B

5. Los precios, en número entero de soles, de seis artículos forman una serie de tres razones geométricas equivalentes y continuas, donde la suma de los antecedentes es 76 y la suma de los consecuentes es 114. Determine el menor precio, en soles, de los seis artículos.

A) 14 B) 16 C) 18 D) 20 E) 24

Solución:

$$\frac{a}{b} = \frac{b}{c} = \frac{c}{d} = k \rightarrow \frac{76}{114} = k \rightarrow k = \frac{2}{3}, \text{ como } a + b + c = 76 \rightarrow dk^3 + dk^2 + dk = 76$$

$$d \left(\frac{8}{27} + \frac{4}{9} + \frac{2}{3} \right) = 76 \rightarrow d = 54 \quad \text{Menor: } a = dk^3 = 54 \cdot \left(\frac{2}{3} \right)^3 = 16$$

∴ El menor precio de los seis artículos es 16 soles.

Rpta.: B

6. Las cantidades de dinero, expresadas en soles y en números enteros, que tienen Alonso, Blanca, Celia y Danny, en ese orden, forman una proporción geométrica continua cuya razón es un número entero mayor que la unidad. Si la suma del dinero de Alonso y Blanca es 60 soles, y Danny tiene la mayor cantidad posible, ¿cuántos soles tienen entre los cuatro?

A) 90 B) 86 C) 96 D) 84 E) 78

Solución:

Sean a, b, c, d la cantidad de dinero que tienen Alonso, Blanca, Celia y Danny. Respectivamente.

Por dato: $b = c$

$$\frac{a}{b} = \frac{b}{d} = k \quad ; \quad a + b = 60$$

$$b = dk, \quad a = dk^2$$

$$dk^2 + dk = 60 \rightarrow dk(k + 1) = 60 \quad ; \quad \text{como: } d \text{ es máximo} \rightarrow k \text{ es mínimo.}$$

Mínimo: $k = 2 \rightarrow$ Máximo: $d = 10$

$$\frac{a}{b} = \frac{b}{d} = k \rightarrow \frac{40}{20} = \frac{20}{10} = 2$$

$$a + b + c + d = 40 + 20 + 20 + 10 = 90$$

∴ Entre los cuatro tienen 90 soles.

Rpta.: A

7. En una carrera de " L " metros planos, participan los atletas Armando, Benyi y Carlos. Si Armando le ganó a Benyi por 30 metros y a Carlos por 45 metros; además, Benyi le ganó a Carlos por 20 metros, ¿cuál es el valor de " L "?

A) 132 B) 120 C) 100 D) 90 E) 88

Solución:

$$\frac{A}{B} = \frac{L}{L-30} \quad , \quad \frac{A}{C} = \frac{L}{L-45} \quad , \quad \frac{B}{C} = \frac{L}{L-20}$$

$$\frac{A}{B} \times \frac{B}{C} = \frac{A}{C} \rightarrow \frac{L^2}{(L-30)(L-20)} = \frac{L}{L-45}$$

$$\rightarrow L^2 - 45L = L^2 - 50L + 600 \rightarrow L = 120 \text{ m}$$

∴ El valor de L es 120.

Rpta.: B

8. Con las edades, en años enteros, de Ana, Bertha, Carlos, Daniel, Elena y Fátima, en ese orden, se forma una serie de tres razones geométricas equivalentes; además, Bertha tiene 27 años más que Ana, Fátima 15 más que Elena, y Daniel 21 más que Carlos. Si el producto del número de años que tienen Ana, Carlos y Elena es 2520, ¿cuánto suman las edades, en años, de Bertha, Daniel y Fátima?

A) 110 B) 105 C) 108 D) 112 E) 120

Solución:

Sean a, b, c, d, e, f las edades, en años, de Ana, Bertha, Carlos, Daniel, Elena y Fátima respectivamente.

$$\frac{a}{b-a} = \frac{c}{d-c} = \frac{e}{f-e} ; \quad b - a = 27 ; \quad f - e = 15 ; \quad d - c = 21 ; \quad a \cdot c \cdot e = 2520$$

$$\frac{a}{b-a} = \frac{c}{d-c} = \frac{e}{f-e} \rightarrow \frac{a}{27} = \frac{c}{21} = \frac{e}{15} \rightarrow \frac{a}{9} = \frac{c}{7} = \frac{e}{5} = k \rightarrow \frac{a \cdot c \cdot e}{9 \cdot 7 \cdot 5} = k^3 \rightarrow \frac{2520}{9 \cdot 7 \cdot 5} = k^3 \rightarrow k = 2$$

$$\frac{a}{9} = \frac{c}{7} = \frac{e}{5} = k \rightarrow \frac{b-27}{9} = \frac{d-21}{7} = \frac{f-15}{5} = 2 \rightarrow \frac{b+d+f-63}{21} = 2 \rightarrow b + d + f = 105$$

∴ Las edades de Bertha, Daniel y Fátima suman 105 años.

Rpta.: B

Lea el siguiente texto y resuelva los ejercicios 9 y 10.

Mario tiene dos toneles que contienen una mezcla de vino y agua. El primer tonel contiene 40 litros de vino y 80 litros de agua, mientras que el segundo tonel contiene 50 litros de vino y 70 litros de agua. Cierta día, su esposa Delia le pide que intercambie cierta cantidad de litros entre ambos toneles, para obtener una mezcla especial.

9. Si Delia le pidió a Mario que en el primer tonel la cantidad de vino y agua estén en la relación de 7 a 13, y Mario cumplió dicho pedido, ¿cuántos litros intercambió?

A) 24 B) 36 C) 12 D) 42 E) 48

Solución:

$$\text{1er. Tonel: } \begin{cases} \text{vino} = 40 \\ \text{agua} = 80 \end{cases} \quad \text{2do. Tonel: } \begin{cases} \text{vino} = 50 \\ \text{agua} = 70 \end{cases}$$

Intercambia x litros :

$$\text{1er. Tonel: } \frac{\text{vino}}{\text{agua}} = \frac{40}{80} = \frac{a}{2a}, \quad \text{2do. Tonel: } \frac{\text{vino}}{\text{agua}} = \frac{50}{70} = \frac{5b}{7b}$$

$$\text{Luego, } x = 3a = 12b \rightarrow a = 4b$$

$$\text{1er. Tonel: } \frac{\text{vino}}{\text{agua}} = \frac{40 - a + 5b}{80 - 2a + 7b} = \frac{7}{13} \rightarrow b = 2 \rightarrow a = 8 \rightarrow x = 24$$

∴ Mario intercambió 24 litros.

Rpta.: A

10. Si después que Mario realizó el intercambio, Delia agregó 12 litros de agua al segundo tonel, ¿en qué relación quedó el vino y el agua en dicho tonel?

A) 5 a 9 B) 6 a 7 C) 5 a 6 D) 5 a 7 E) 4 a 7

Solución:

$$\text{2do. Tonel: } \begin{cases} \text{vino} = 50 \\ \text{agua} = 70 \end{cases}$$

$$\text{Intercambia } x \text{ litros : 1er. Tonel: } \frac{\text{vino}}{\text{agua}} = \frac{40}{80} = \frac{a}{2a}, \quad \text{2do. Tonel: } \frac{\text{vino}}{\text{agua}} = \frac{50}{70} = \frac{5b}{7b}$$

$$\text{Luego, } x = 3a = 12b \rightarrow a = 4b \quad (b = 2 \rightarrow a = 8)$$

$$\text{2do. Tonel: } \frac{\text{vino}}{\text{agua}} = \frac{50+a-5b}{70+2a-7b} = \frac{50+8-10}{70+16-14} = \frac{48}{72}$$

$$\text{Delia agregó 12 litros de agua: } \frac{\text{vino}}{\text{agua}} = \frac{48}{72+12} = \frac{48}{84} = \frac{4}{7}$$

∴ En el segundo tonel la relación entre vino y agua es de 4 a 7.

Rpta.: E

EJERCICIOS PROPUESTOS

1. Con respecto a las edades, en años enteros, de cuatro amigos, se sabe que la edad de Eddy es la cuarta diferencial de 50, 26 y 44; la edad de Félix es la tercera proporcional de 16 y la edad de Eddy; además, Nancy tiene tantos años como la razón aritmética entre la edad de Félix y Eddy, aumentada en 19. Si la edad que tiene Celina es a la edad que tiene Nancy como 11 es a 12, ¿cuántos años tiene Celina?

A) 11 B) 22 C) 33 D) 44 E) 55

Solución:

Sean E, F, N, C : las edades de Eddy, Félix, Nancy y Celina, respectivamente.

Por dato:

$$50 - 26 = 44 - E \rightarrow E = 20, \quad \frac{16}{20} = \frac{20}{F} \rightarrow F = 25 \rightarrow N = 25 - 20 + 19 = 24$$

$$\frac{C}{24} = \frac{11}{12} \rightarrow C = 22$$

∴ Celina tiene 22 años de edad.

Rpta.: B

2. La suma, la diferencia y el producto de las edades, en número entero de años, de Aldo y Bryan están en la relación de 26, 2 y 336 respectivamente. Si Bryan es menor que Aldo, ¿en qué relación se encuentran sus edades, en ese orden?

A) 6 a 7 B) 5 a 6 C) 3 a 4 D) 5 a 7 E) 11 a 14

Solución:Aldo: a Bryan: b

$$\frac{a+b}{26} = \frac{a-b}{2} = \frac{ab}{336}$$

$$\frac{a+b+a-b}{26+2} = \frac{ab}{336} \rightarrow b = 24 ; a = 28$$

$$\rightarrow \frac{b}{a} = \frac{24}{28} = \frac{6}{7}$$

 $\therefore$ Las edades de Bryan y Aldo están en la relación de 6 a 7.**Rpta.: A**

3. En la celebración del matrimonio de Olga y Luis, en cierto local, del total de personas que había, los varones y mujeres están en la relación de 3 a 2, en ese orden. Después de cierto tiempo, se observó que, por cada 6 varones que se retiraron, 5 mujeres también lo hicieron, quedando 60 varones y 20 mujeres en el local. ¿Cuántas mujeres había al inicio en dicho local?

- A) 142 B) 150 C) 120 D) 140 E) 190

Solución:

$$\frac{V}{M} = \frac{3a}{2a} , \quad \frac{VR}{MR} = \frac{6b}{5b}$$

$$\begin{aligned} &\bullet 2a - 5b = 20 \\ &\bullet 3a - 6b = 60, \quad a = 60 ; b = 20 \\ &M = 2a = 120 \end{aligned}$$

 $\therefore$ Había 120 mujeres en total.**Rpta.: C**

4. A una función de cine asistieron 123 personas entre adultos y niños. Si se observó que por cada 4 varones adultos hay 7 mujeres adultas y por cada 2 niños hay 3 varones adultos, ¿cuántas personas adultas asistieron a dicha función?

- A) 99 B) 86 C) 90 D) 92 E) 88

Solución:

$$VA + MA + N = 123$$

$$\frac{VA}{MA} = \frac{4}{7} ; \frac{N}{VA} = \frac{2}{3} ,$$

$$\frac{VA}{12} = \frac{MA}{21} = \frac{N}{8} = k$$

$$(12 + 21 + 8)k = 123 \rightarrow k = 3$$

$$\therefore VA + MA = 36 + 63 = 99$$

 $\therefore$ A dicha función asistieron 99 adultos.**Rpta.: A**

5. Con las edades, en número entero de años, de cuatro integrantes de una familia se forma una proporción geométrica. Si la suma de los cuatro términos es igual a los $10/3$ de la suma de los consecuentes; además, la suma de los términos extremos es 23, ¿cuántos años más tiene el mayor que el menor de esos cuatro integrantes?

A) 12 B) 13 C) 15 D) 14 E) 11

Solución:

Sean a, b, c, d las edades:

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = k \dots (1), \quad a + b + c + d = \frac{10}{3}(b + d) \dots (2), \quad a + d = 23 \dots (3)$$

Entonces de (2)

$$\frac{a + b + c + d}{b + d} = \frac{10}{3} \rightarrow \frac{a + c}{b + d} = \frac{10 - 3}{3} = \frac{7}{3} = k$$

De este modo por (1) $a = 7n, b = 3n, c = 7m, d = 3m \dots (4)$

Luego por (3) $7n + 3m = 23$. Como $m, n \in \mathbb{Z}^+$, $n = 2, m = 3$ única solución,

en (4) $a = 14, b = 6, c = 21, d = 9$

Diferencia: $21 - 6 = 15$

$\therefore$ El mayor de ellos tiene 15 años más que el menor.

Rpta.: C

6. En una encuesta realizada una semana antes de la votación sobre el candidato A, se obtuvo que 6 de cada 11 personas encuestadas manifestaron su intención de votar por dicho candidato. Posteriormente, un día antes de la votación, se realizó otra encuesta y se observó que 7 de cada 17 personas encuestadas manifestaron esa misma intención. Si en ambas encuestas la cantidad de personas que no pensaban votar por el candidato A fue la misma y en la primera encuesta se encuestaron a 110 personas, ¿cuántas personas se encuestaron en la segunda encuesta?

A) 68 B) 102 C) 136 D) 119 E) 85

Solución:

Primera encuesta:

$$\frac{\# \text{encuestados}}{\# \text{ que fref.}} = \frac{11k}{6k} \rightarrow \# \text{encuestados} = 11k, \quad \# \text{ que fref.} = 6k$$
$$\# \text{ que no fref.} = 5k$$

Segunda encuesta:

$$\frac{\# \text{encuestados}}{\# \text{ que fref.}} = \frac{17n}{7n} \rightarrow \# \text{encuestados} = 17n, \quad \# \text{ que fref.} = 7n$$
$$\# \text{ que no fref.} = 10n$$

Por dato $5k = 10n, \quad 11k = 110 \rightarrow k = 10, n = 5$

$\# \text{ encuestados} = 17(5) = 85$

$\therefore$ En la segunda encuesta se encuestaron a 85 personas.

Rpta.: E



7. Con los pesos, en número entero de kilogramos, de seis paquetes se forman tres razones geométricas equivalentes y continuas, donde la suma de los antecedentes es 13 y la suma de los consecuentes 39. Si el peso del paquete más pesado excede en 26 kilogramos al más liviano, determine el peso, en kilogramos, de estos dos paquetes juntos.

A) 32 B) 31 C) 26 D) 29 E) 28

Solución:

Sean a, b, b, c, c, d los pesos de los seis paquetes

$$\frac{a}{b} = \frac{b}{c} = \frac{c}{d} = k, \quad a + b + c = 13, \quad b + c + d = 39, \\ \text{más pesado} - \text{más liviano} = 26$$

$$\frac{a + b + c}{b + c + d} = k \rightarrow \frac{13}{39} = k \rightarrow k = \frac{1}{3} \rightarrow c = \frac{1}{3}d, \quad b = \frac{1}{9}d, \quad a = \frac{1}{27}d$$

$$d - a = 26 \rightarrow d - \frac{1}{27}d = 26 \rightarrow d = 27 \rightarrow a = 1, \quad b = 3, \quad c = 9 \quad ; \quad \frac{1}{3} = \frac{3}{9} = \frac{9}{27} = 1/3$$

$$\text{más pesado} + \text{más liviano} = 1 + 27 = 28$$

∴ El más pesado y el más liviano juntos pesan 28 kilogramos.

Rpta.: E

8. Seis alumnos leyeron distintas cantidades de páginas de una misma obra literaria. Se sabe que, dichas cantidades forman una serie de tres razones geométricas equivalentes y continuas, cuya constante de proporcionalidad es un número entero. Si la suma total de páginas leídas por los seis alumnos es 210 y cada uno leyó más de dos páginas, ¿cuál es la menor cantidad de páginas leídas por uno de ellos?

A) 5 B) 4 C) 12 D) 8 E) 10

Solución:

Sean: a, b, b, c, c, d ; las paginas

$$\frac{a}{b} = \frac{b}{c} = \frac{c}{d} = k \rightarrow c = dk, \quad b = dk^2, \quad a = dk^3$$

Por dato

$$a + 2b + 2c + d = 104 \rightarrow dk^3 + 2dk^2 + 2dk + d = 210$$

$$d(k^3 + 2k^2 + 2k + 1) = 210 \rightarrow d(k + 1)(k^2 + k + 1) = 10(3)(7) \rightarrow d = 10, k = 2$$

$$\frac{80}{40} = \frac{40}{20} = \frac{20}{10} = 2$$

∴ La menor cantidad de páginas leídas por uno de ellos es 10.

Rpta.: E



Lea el siguiente texto y resuelva los ejercicios 9 y 10.

De un recipiente que contiene una mezcla de 40 litros de agua y 24 litros de alcohol puro, se extraen 8 litros del contenido y se agrega al recipiente 10 litros de agua.

9. ¿Cuántos litros de alcohol puro se debe añadir a dicho recipiente para que la nueva relación de agua y alcohol sea la inversa de la que había al inicio?

A) 54 B) 52 C) 50 D) 64 E) 74

Solución:

Mezcla inicial: Vol. Agua: 40 L ; Vol. Alcohol puro: 24 L

$$\text{Relación inicial: } \frac{\text{Agua}}{\text{Alcohol puro}} = \frac{40}{24} = \frac{5}{3}$$

Al extraer 8 litros de mezcla, se extraen: Agua: 5 L y Alcohol puro: 3 L

Al agregar 10 L de agua al contenido del recipiente se tendrá:

$$\text{Agua: } 40 - 5 + 10 = 45 \text{ L. Alcohol puro: } 24 - 3 = 21 \text{ L}$$

Al añadir x L de alcohol al recipiente se obtendrá:

$$\text{Agua: } 45 \text{ L. Alcohol puro: } (21 + x) \text{ L}$$

Por dato

$$\frac{45}{21 + x} = \frac{3}{5} \rightarrow x = 54$$

∴ Se debe añadir 54 litros de alcohol puro.

Rpta.: A

10. ¿Cuántos litros de agua se debe añadir a la mezcla anterior para para que la nueva relación de agua y alcohol puro sea de 3 a 1?

A) 14 B) 12 C) 10 D) 18 E) 24

Solución:

Del ejercicio 9, el recipiente contiene: Agua: 45 L. Alcohol puro: 21 L

Al añadir y L de agua al recipiente se obtendrá:

$$\text{Agua: } (45 + y) \text{ L ; Alcohol puro: } 21 \text{ L}$$

Por dato:

$$\frac{45 + y}{21} = \frac{3}{1} \rightarrow y = 18$$

∴ Se debe añadir 18 litros de agua.

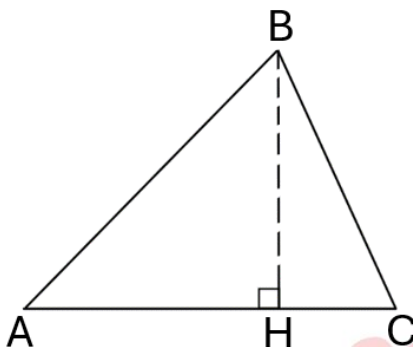
Rpta.: D

GEOMETRÍA

EJERCICIOS DE CLASE

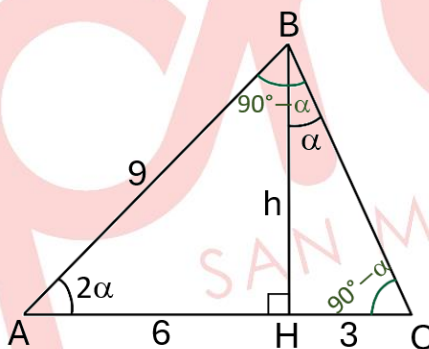
1. En la figura se muestra una plancha metálica triangular ABC en la que se desea realizar un corte por la línea discontinua BH. Si $m\angle BAC = 2m\angle HBC$, $AH = 6$ m y $HC = 3$ m, halle el área de la plancha triangular más pequeña obtenida después del corte.

- A) $\frac{25\sqrt{5}}{2}$ m²
B) $\frac{22\sqrt{5}}{7}$ m²
C) $\frac{27\sqrt{7}}{2}$ m²
D) $\frac{27\sqrt{5}}{2}$ m²
E) $\frac{21\sqrt{5}}{2}$ m²



Solución:

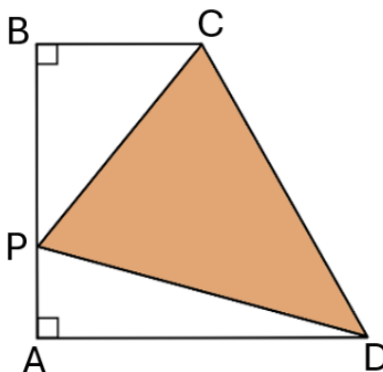
- $\triangle ABC$: Por teorema $m\angle ACB = 90^\circ - \alpha = m\angle ABC$
 $\Rightarrow \triangle BAC$: isósceles
 $\Rightarrow AB = AC = 9$
- $\triangle AHB$: Teorema de Pitágoras
 $6^2 + h^2 = 9^2 \Rightarrow h = 3\sqrt{5}$
- $A_{ABC} = \frac{9(3\sqrt{5})}{2}$
 $A_{ABC} = \frac{27\sqrt{5}}{2}$ m²



Rpta.: D

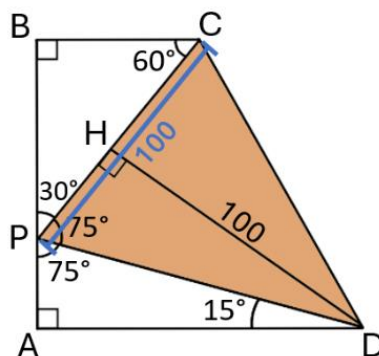
2. En la figura se muestra el terreno ABCD, donde la región sombreada representa el área destinada al cultivo de hortalizas. Si $m\angle BCP = 60^\circ$, $m\angle ADP = 15^\circ$ y las longitudes de los bordes $\overline{BC}$ y $\overline{AD}$ son 50 m y 100 m respectivamente, halle el área de la región determinada para el cultivo de hortalizas.

- A) 5600 m²
B) 6000 m²
C) 5000 m²
D) 5500 m²
E) 6500 m²



Solución:

- $\triangle CBP$: notable 30° y 60°
 $\Rightarrow PC = 100$
- Teorema de la bisectriz:
 $HD = AD = 100$
- $A_{CDP} = \frac{100(100)}{2} = 5000$
 $\therefore$ El área para cultivo será 5000 m^2



Rpta.: C

3. En la figura 1 se muestran tres piezas triangulares de triplay, de modo que al unir las se determina la región triangular equilátera ABC (figura 2) cuya área es $27\sqrt{3} \text{ cm}^2$. Se desea cortar cada pieza por las líneas discontinuas $\overline{DP}$, $\overline{DQ}$ y $\overline{DR}$. Halle la suma de las longitudes de dichos cortes.

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

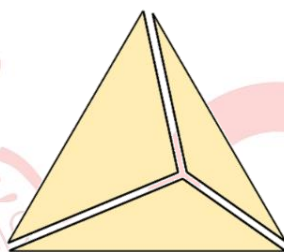


Figura 1.

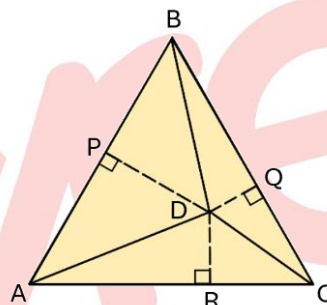
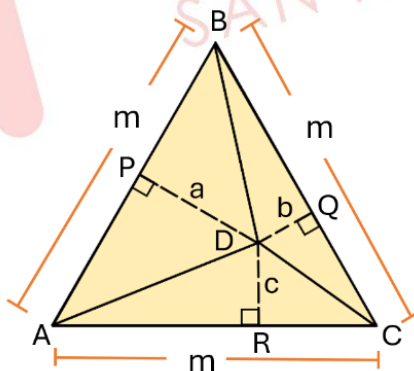


Figura 2.

Solución:

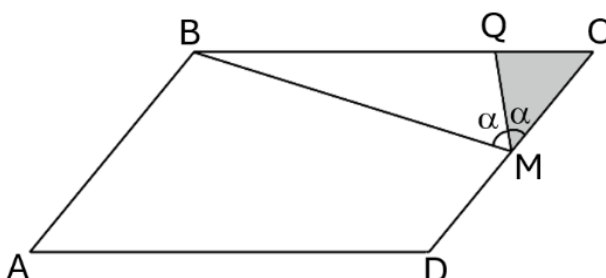
- $A_{ABC} = A_{ABD} + A_{BDC} + A_{ADC}$
 $\Rightarrow 27\sqrt{3} = \frac{ma}{2} + \frac{mb}{2} + \frac{mc}{2}$
 $\Rightarrow 54\sqrt{3} = m(a + b + c) \dots (1)$
- $A_{ABC} = \frac{m^2\sqrt{3}}{4} \Rightarrow m = 6\sqrt{3}$
- En (1): $54\sqrt{3} = 6\sqrt{3}(a + b + c)$
 $\Rightarrow a + b + c = 9 \text{ cm}$



Rpta.: D

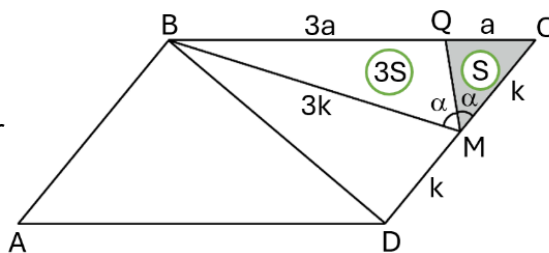
4. En la figura, ABCD es un paralelogramo cuya área es 320 m^2 . Si $BM = 3DM = 3MC$, halle el área sombreada.

- A) 20 m^2
B) 22 m^2
C) 18 m^2
D) 16 m^2
E) 24 m^2



Solución:

- $A_{ABCD} = 320 \Rightarrow A_{BCD} = 160$
- $\triangle BCD$: $\overline{BM}$ mediana
 $\Rightarrow A_{BMD} = A_{BCM} = 80$
- $\triangle BMC$: teorema de la bisectriz interior
 $\Rightarrow BQ = 3a$ y $QC = a$
- $\triangle BCM$: $BQ = 3QC$
 $\Rightarrow A_{BQM} = 3S$ y $A_{QMC} = S$
- $\triangle BCM$: $3S + S = 80$
 $\therefore S = 20 \text{ m}^2$



Rpta.: A

5. En la figura 1 se muestra la ventana de vidrio de una iglesia limitada por el cuadrado ABCD de lado 14 dm. En la figura 2, la región sombreada representa los vidrios que se van a cambiar por deterioro. Si $AP = 13$ dm, $PD = 15$ dm y $AB = AD = 14$ dm, halle el área de vidrio de la ventana que no se va a cambiar.

- A) 116 dm^2
B) 112 dm^2
C) 121 dm^2
D) 120 dm^2
E) 118 dm^2



Figura 1.

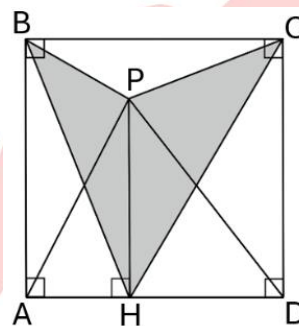
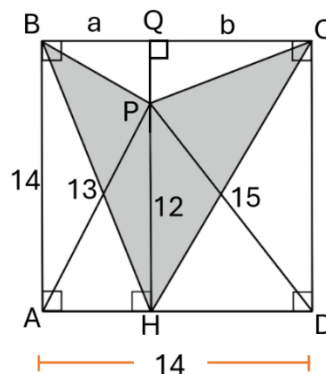


Figura 2.

Solución:

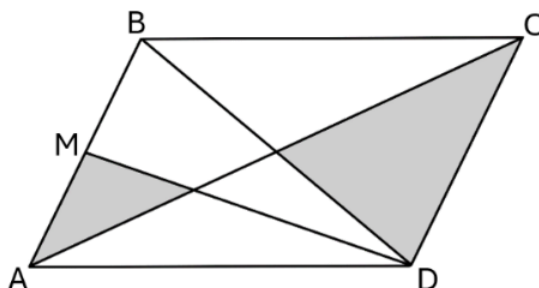
- $\triangle APD$: Teorema de Herón
 $\Rightarrow PH = \frac{2}{14} \sqrt{21(6)(7)(8)} = 12$
- $BC = a + b = 14$
- $A_{BPCH} = A_{BHP} + A_{CHP}$
 $= \frac{12(a)}{2} + \frac{12(b)}{2} = 6(a + b) = 84$
- $A_x = (14)^2 - 84 = 112$
 $\therefore A_x = 112 \text{ dm}^2$



Rpta.: B

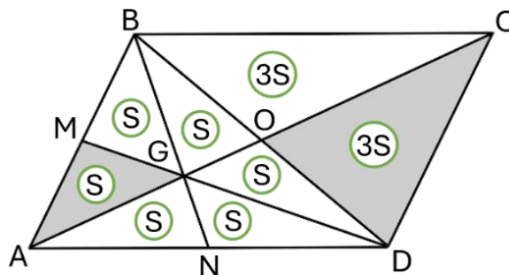
6. En la figura, ABCD es un paralelogramo. Si la suma de las áreas de las regiones sombreadas es 800 m^2 , halle el área de la región paralelográfica ABCD.

- A) 2400 m^2
B) 2500 m^2
C) 2450 m^2
D) 2550 m^2
E) 2600 m^2



Solución:

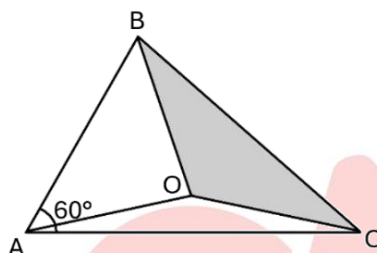
- $\triangle ABD$: G baricentro
 $\Rightarrow A_{ABD} = 6 A_{AGM} = 6S$
- Dato: $4S = 800$
 $\Rightarrow S = 200$
- $A_{ABCD} = 12S = 2400 \text{ m}^2$



Rpta.: A

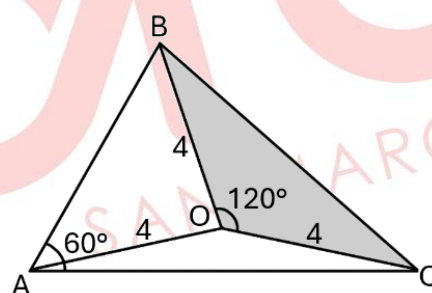
7. En la figura, O es circuncentro del triángulo ABC. Si $OC = 4 \text{ m}$, halle el área de la región sombreada.

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



Solución:

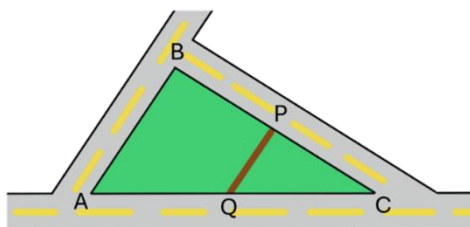
- O: circuncentro $\Rightarrow OA = OB = OC = 4 \text{ m}$
y $m\angle BOC = 2m\angle BAC = 120^\circ$
- $A_{BOC} = \frac{1}{2} (4)(4) \sin 120^\circ$
 $\therefore A_{BOC} = 4\sqrt{3} \text{ m}^2$



Rpta.: C

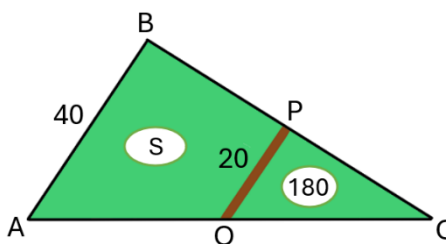
8. En la figura se muestra un parque limitado por el triángulo ABC, dividido por la ciclovía representada por $\overline{PQ}$. Si la ciclovía es paralela al borde $\overline{AB}$ del parque, el área de la región triangular PCQ es 180 m^2 , $AB = 40 \text{ m}$ y $PQ = 20 \text{ m}$, halle el área de la región cuadrangular ABPQ.

- A) 450 m^2
- B) 540 m^2
- C) 460 m^2
- D) 560 m^2
- E) 550 m^2



Solución:

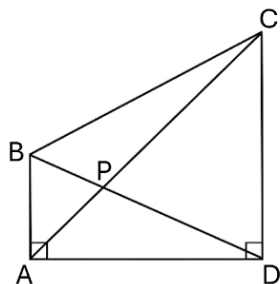
- $\overline{AB} \parallel \overline{PQ}$
 $\Rightarrow \triangle PCQ \sim \triangle BCA$ (AA)
- Relación de áreas:
 $\frac{180}{S+180} = \left(\frac{20}{40}\right)^2$
 $\therefore S = 540 \text{ m}^2$



Rpta.: B

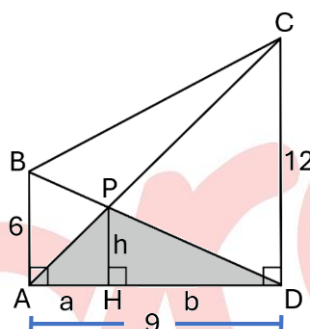
9. En la figura se muestra un terreno determinado por ABCD dividido por los linderos $\overline{AC}$ y $\overline{BD}$. Si $AB = 6$ km, $AD = 9$ km y $CD = 12$ km, halle el área de la parcela APD.

- A) 18 km^2
B) 16 km^2
C) 19 km^2
D) 20 km^2
E) 21 km^2



Solución:

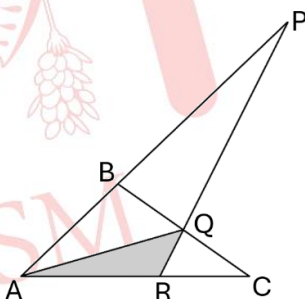
- $\triangle BAD \sim \triangle PHD$ (AA)
 $\Rightarrow \frac{h}{6} = \frac{b}{9} \dots (1)$
- $\triangle AHP \sim \triangle ADC$ (AA)
 $\Rightarrow \frac{h}{12} = \frac{a}{9} \dots (2)$
- Sumando (1) y (2): $\frac{3h}{12} = 1 \Rightarrow h = 4$
- $A_{APD} = \frac{9(4)}{2} = 18 \text{ km}^2$



Rpta.: A

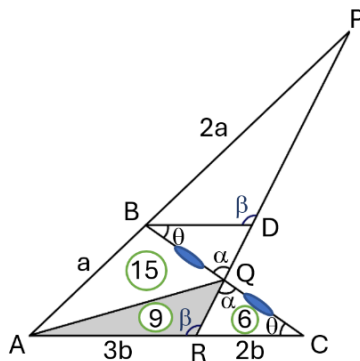
10. En la figura, el área de la región sombreada es 9 m^2 . Si $BQ = QC$, $AP = 3AB$, halle el área del triángulo ABC.

- A) 38 m^2
B) 34 m^2
C) 40 m^2
D) 30 m^2
E) 42 m^2



Solución:

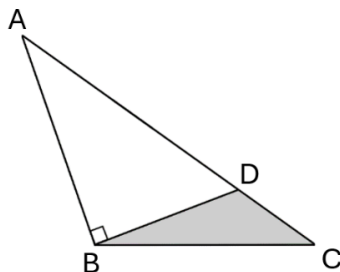
- Trazar $\overline{BD} \parallel \overline{AC}$
 $\Rightarrow \triangle BDP \sim \triangle ARP$
 $\Rightarrow \frac{BD}{RP} = \frac{2}{3}$
- $\triangle BQD \cong \triangle CQR$ (ALA)
 $\Rightarrow RC = 2b$
- $A_{\triangle ABC} = 30 \text{ m}^2$



Rpta.: D

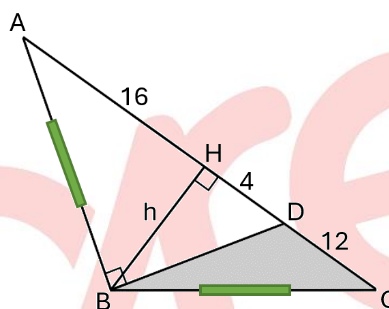
11. En la figura se muestra un parque limitado por el triángulo isósceles ABC de base $\overline{AC}$. La municipalidad realizará trabajos de reparación en el área de juegos del parque, representada por la región sombreada. Si $AD = 20$ m y $DC = 12$ m, halle el área del parque que será reparada.

- A) 44 m^2
B) 52 m^2
C) 48 m^2
D) 58 m^2
E) 46 m^2



Solución:

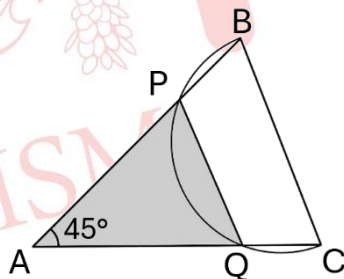
- $\overline{BH}$: altura
 $\Rightarrow AH = 16$ y $HD = 4$
- $\triangle ABD$: Relaciones Métricas
 $\Rightarrow h^2 = (16)(4) \Rightarrow h = 8$
- $A_{ABCD} = \frac{12(8)}{2} = 48 \text{ m}^2$



Rpta.: C

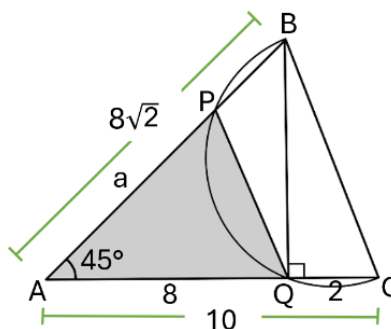
12. En la figura, $\overline{BC}$ es diámetro. Si $AB = 8\sqrt{2}$ m y $AC = 10$ m, halle el área de la región sombreada.

- A) 22 m^2
B) 20 m^2
C) 24 m^2
D) 32 m^2
E) 30 m^2



Solución:

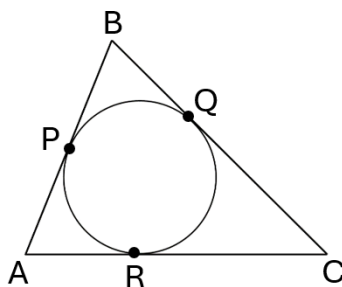
- $\overline{BC}$: diámetro $\Rightarrow m\angle BQC = 90^\circ$
- $\triangle AQB$: notable $45^\circ \Rightarrow AQ = 8$
- Teorema de la secante:
 $(8\sqrt{2})(a) = 10(8) \Rightarrow a = 5\sqrt{2}$
- $A_{APQ} = \frac{(5\sqrt{2})(8) \sin 45^\circ}{2} = 20 \text{ m}^2$



Rpta.: B

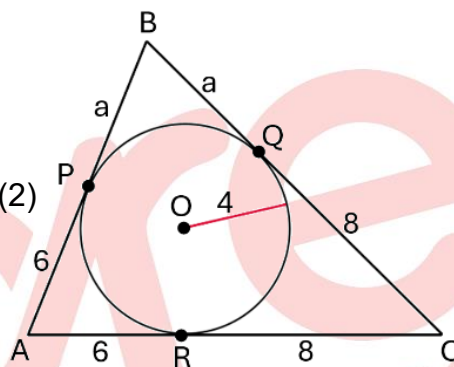
13. En la figura, P, Q y R son puntos de tangencia y el inradio del triángulo ABC es 4 cm. Si $4AR = 3QC = 24$ cm, halle el área de la región triangular ABC.

- A) 86 cm^2
B) 74 cm^2
C) 76 cm^2
D) 88 cm^2
E) 84 cm^2



Solucion:

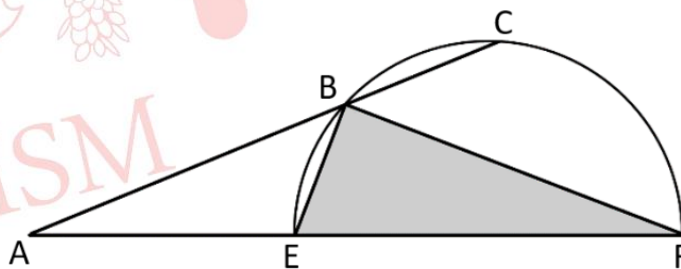
- Teorema : $AP = AR = 6$
 $RC = QC = 8$
 $BP = BQ = a$
- $\triangle ABC$: $2p = 28 + 2a \Rightarrow p = a + 14$
- Teorema: $A_{ABC} = pr = (a + 14)(4) \dots (1)$
- $\triangle ABC$: fórmula de Herón :
 $A_{\triangle ABC} = \sqrt{p(p - 14)(p - (6 + a))(p - (8 + a))} \dots (2)$
- $(1) = (2)$:
 $\Rightarrow 4(a + 14) = \sqrt{(a + 14)(a)(8)(6)} \Rightarrow a = 7$
- $A_{ABC} = 4(7 + 14)$
 $\therefore A_{ABC} = 84 \text{ cm}^2$



Rpta.: E

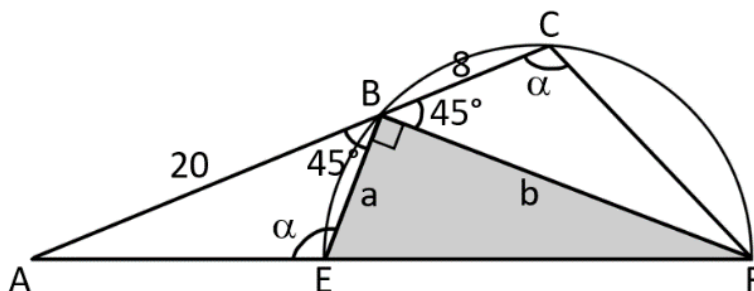
14. En la figura, $\overline{EF}$ es diámetro, $m\widehat{EBC} = 90^\circ$, $AB = 20$ cm y $BC = 8$ cm. Halle el área de la región sombreada.

- A) 80 cm^2
B) 86 cm^2
C) 85 cm^2
D) 66 cm^2
E) 68 cm^2



Solucion:

- $\overline{EF}$: diámetro $\Rightarrow m\angle EBF = 90^\circ$
- $m\angle ABE$: ángulo exinscrito
 $\Rightarrow m\angle ABE = \frac{90^\circ}{2} = 45^\circ$
- $EBCF$: cuadrilátero inscrito
 $\Rightarrow m\angle BCF = m\angle AEB = \alpha$
- $\triangle AEB \sim \triangle FCB$ (AA)
 $\Rightarrow \frac{a}{8} = \frac{20}{b} \Rightarrow ab = 160$
- $A_{EBF} = \frac{ab}{2} = 80 \text{ cm}^2$

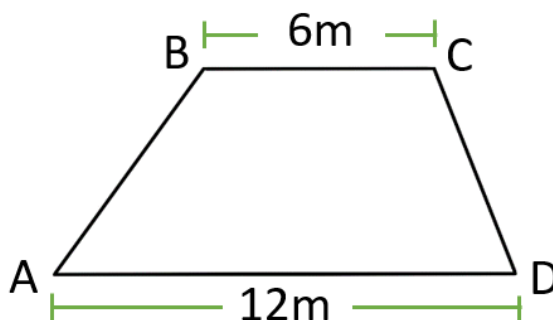


Rpta.: A

EJERCICIOS PROPUESTOS

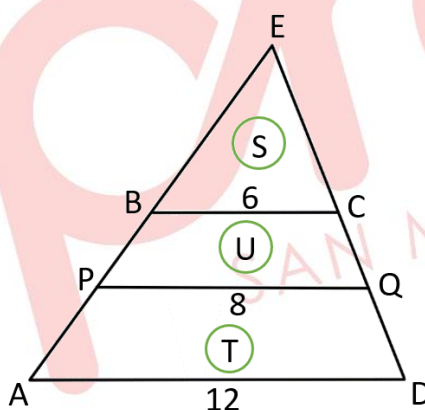
1. En la figura se muestra un terreno determinado por el trapecio ABCD. Se desea dividir el terreno con un lindero PQ paralelo a las bases del trapecio. Si PQ = 8 m, halle la razón de las áreas de los terrenos determinados luego de la división.

- A) $\frac{3}{20}$
B) $\frac{7}{20}$
C) $\frac{7}{26}$
D) $\frac{7}{23}$
E) $\frac{2}{27}$



Solución:

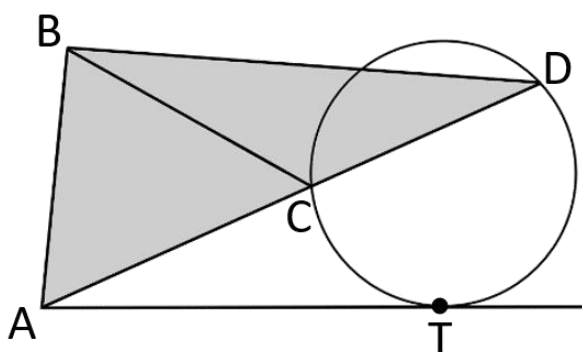
- $\triangle BEC \sim \triangle PEQ$ (AA)
 $\Rightarrow \frac{U}{U+S} = \frac{6^2}{8^2} \Rightarrow 7U = 9S$
- $\triangle PEQ \sim \triangle AED$ (AA)
 $\Rightarrow \frac{U+S}{U+S+T} = \frac{8^2}{12^2}$
 $\Rightarrow 20S = 7T$
 $\therefore \frac{S}{T} = \frac{7}{20}$



Rpta.: B

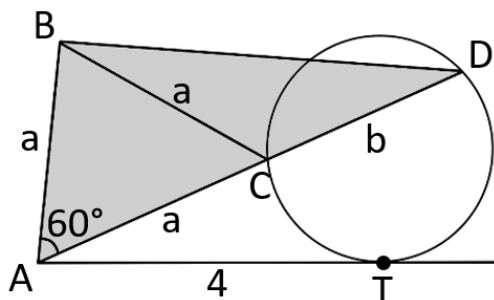
2. En la figura, el triángulo ABC es equilátero, T es punto de tangencia y AT = 4 m. Halle el área de la región triangular ABD.

- A) $5\sqrt{3} \text{ m}^2$
B) $3\sqrt{2} \text{ m}^2$
C) $4\sqrt{2} \text{ m}^2$
D) $4\sqrt{3} \text{ m}^2$
E) $3\sqrt{3} \text{ m}^2$



Solución:

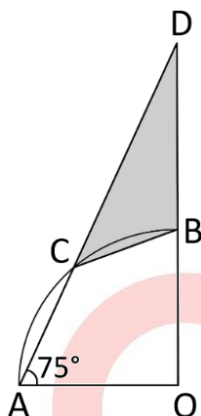
- Teorema de la tangente:
 $4^2 = (a + b)a$
- $A_{ABD} = \frac{a(a+b)\sin 60^\circ}{2}$
 $= 4\sqrt{3} \text{ m}^2$



Rpta.: D

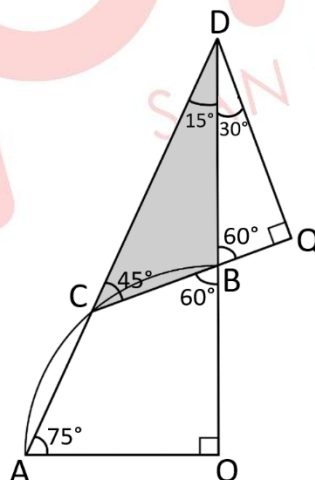
3. En la figura, AOB es un cuadrante y $BD = 4 \text{ m}$. Halle el área de la región sombreada.

- A) $2(3 - \sqrt{6}) \text{ m}^2$
B) $3(3 - \sqrt{3}) \text{ m}^2$
C) $2(6 - \sqrt{3}) \text{ m}^2$
D) $2(4 - \sqrt{3}) \text{ m}^2$
E) $2(3 - \sqrt{3}) \text{ m}^2$



Solución:

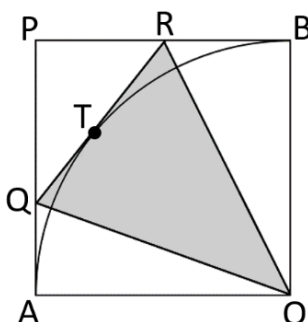
- $\angle DCB$: ángulo ex inscrito
 $\Rightarrow m\angle DCB = \frac{90^\circ}{2} = 45^\circ$
- $\triangle BQD$: notable 30° y 60°
 $\Rightarrow DQ = 2\sqrt{3}$ y $BQ = 2$
- $\triangle CQD$: notable 45°
 $\Rightarrow CB = 2\sqrt{3} - 2$
- $A_{CBD} = \frac{(2\sqrt{3} - 2)(2\sqrt{3})}{2}$
 $\therefore A_{CBD} = 2(3 - \sqrt{3}) \text{ m}^2$



Rpta.: E

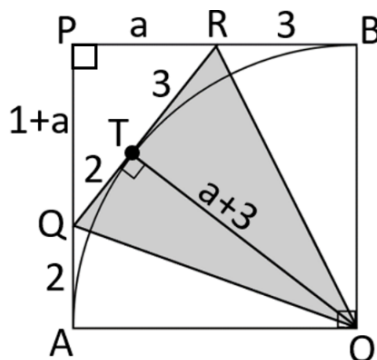
4. En la figura, AOB es un cuadrante, T es punto de tangencia, $AQ = 2 \text{ m}$ y $RB = 3 \text{ m}$. Halle el área de la región triangular OQR.

- A) 18 m^2
B) 25 m^2
C) 15 m^2
D) 20 m^2
E) 28 m^2



Solución:

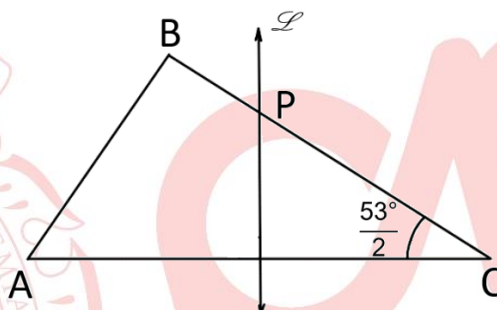
- T : punto de tangencia
 $\Rightarrow \overline{QR} \perp \overline{OT}$
- Teorema : $QT = AQ = 2$
 $TR = RB = 3$
- $\triangle QPR$: Teorema de Pitágoras:
 $a^2 + (1 + a)^2 = 5^2 \Rightarrow a = 3$
- $A_{OQR} = \frac{5(6)}{2} = 15 \text{ m}^2$



Rpta.: C

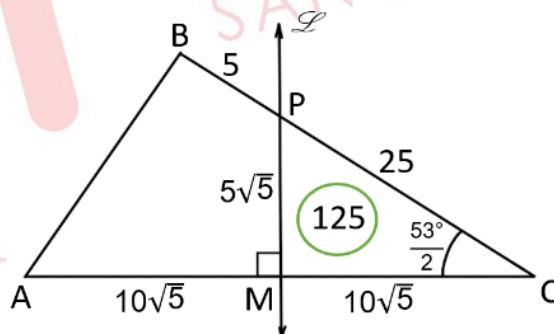
5. En la figura $\mathcal{L}$ es mediatriz del lado $\overline{AC}$, si $5BP = PC = 25 \text{ m}$, halle el área de la región triangular ABC.

- A) 350 m^2
 B) 370 m^2
 C) 250 m^2
 D) 300 m^2
 E) 380 m^2



Solución:

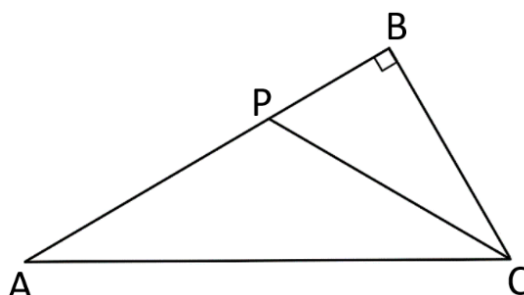
- $\triangle PMC$: notable $\frac{53^\circ}{2}$
 $\Rightarrow PM = 5\sqrt{5}$ y $MC = 10\sqrt{5}$
- $A_{PMC} = \frac{(10\sqrt{5})(5\sqrt{5})}{2}$
 $= 125 \text{ m}^2$
- Teorema : $\frac{A_{PMC}}{A_{ABC}} = \frac{(25)(10\sqrt{5})}{(30)(20\sqrt{5})}$
 $\therefore A_{ABC} = 300 \text{ m}^2$



Rpta.: D

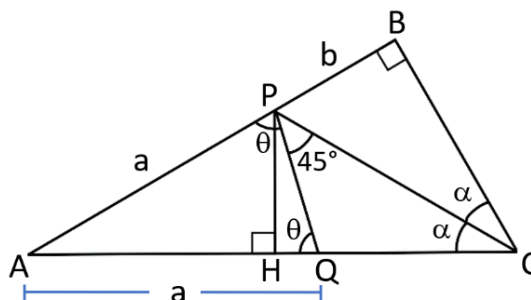
6. En la figura, $\overline{CP}$ es una bisectriz interior del triángulo ABC. En $\overline{AC}$ se ubica el punto Q, tal que $m\angle CPQ = 45^\circ$. Si $(AP)(PB) = 40 \text{ m}^2$, halle el área de la región triangular APQ.

- A) 20 m^2
 B) 24 m^2
 C) 18 m^2
 D) 16 m^2
 E) 22 m^2



Solución:

- Dato: $ab = 40$
- Teorema bisectriz: $PH = b$
- $\triangle PBC$: por ángulo exterior
 $\Rightarrow m\angle APQ = \theta = 45^\circ + \alpha$
- $\triangle QAP$: isósceles $\Rightarrow AH = a$
- $A_{APQ} = \frac{ab}{2} = 20 \text{ m}^2$



Rpta.: A

ÁLGEBRA

EJERCICIOS DE CLASE

1. Determine el valor de verdad (V o F) de las siguientes proposiciones:

- $\frac{x^4 - 81}{x^2 - 9}$ es un cociente notable.
- El desarrollo del cociente notable $\frac{y^{20} - x^{20}}{y + x}$ tiene dos términos centrales.
- El desarrollo del cociente notable $\frac{z^{63} + 512}{z^7 + 2}$ tiene 7 términos.

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

Solución:

- Verdadero.** $\frac{x^4 - 81}{x^2 - 9} = \frac{(x^2)^2 - 9^2}{x^2 - 9}$ es un cociente notable del caso 1.
- Verdadero.** $\frac{y^{20} - x^{20}}{y + x}$ es un cociente notable del caso 2 y como la cantidad de términos es par, presenta dos términos centrales.
- Falso.** $\frac{z^{63} + 512}{z^7 + 2} = \frac{(z^7)^9 + 2^9}{z^7 + 2}$ es un cociente notable del caso 3 con 9 términos.

Rpta.: A

2. Al desarrollar el cociente notable

$$\frac{x^{28} + y^{42}}{x^4 + y^6}$$

se obtiene $x^a + mx^{20}y^6 + x^{16}y^{12} + 2nx^{12}y^{18} + x^8y^{24} + 3px^4y^b + y^c$. Calcule el valor de $am + 4bn + 6cp$.

A) - 150 B) - 156 C) - 154 D) - 158 E) - 159

Solución:

$$\frac{x^{28} + y^{42}}{x^4 + y^6} = x^{24} - x^{20}y^6 + x^{16}y^{12} - x^{12}y^{18} + x^8y^{24} - x^4y^{30} + y^{36}$$

$$a = 24, \quad m = -1, \quad 2n = -1 \Rightarrow n = -\frac{1}{2}$$

$$b = 30, \quad 3p = -1 \Rightarrow p = -\frac{1}{3}, \quad c = 36$$

$$\therefore am + 4bn + 6cp = -156.$$

Rpta.: B

3. Durante el evento Cyber Wow, una tienda online registra sus ventas durante siete días consecutivos. Las cantidades vendidas cada día corresponden a términos consecutivos del desarrollo de un cociente notable de 7 términos. Si las expresiones $(2x^{25}z^{10})$ y $(4x^{20}z^8)$ representan las cantidades vendidas durante el segundo y tercer día, respectivamente, determine la cantidad vendida en el séptimo día.

- A) 84 B) 124 C) 64 D) 128 E) 256

Solución:

Se tiene $T_2 = 2x^{25}z^{10}$ y $T_3 = 4x^{20}z^8$

Observamos:

$$2x^{25}z^{10} = (x^5z^2)^5(2)^1$$

$$4x^{20}z^8 = (x^5z^2)^4(2)^2$$

Entonces se tiene el cociente notable de 7 términos:

$$\frac{(x^5z^2)^7 - (2)^7}{x^5z^2 - 2}$$

Luego, la venta del último día es:

$$T_7 = (x^5z^2)^{7-7}(2)^6$$

$$T_7 = 1 \cdot 64$$

$$T_7 = 64$$

Rpta.: C

4. Una empresa de logística compra sensores para monitorear almacenes. El costo de cada sensor es $(q - p)$ soles. Si el gasto total por la compra fue mayor que 20 soles y menor que 40 soles, además se sabe que al dividir $(x^p - y^{q+1})$ entre $(x^{2m+1} + y^{2m+3})$ se obtiene un cociente notable cuyo quinto término es $x^{63}y^{92}$. ¿Cuántos sensores compró la empresa?

- A) 5 B) 6 C) 4 D) 2 E) 3

Solución:

Sea n el número de términos del cociente: $\frac{x^p - y^{q+1}}{x^{2m+1} + y^{2m+3}}$

$$T_5 = (-1)^{5-1} (x^{2m+1})^{n-5} (y^{2m+3})^{5-1}$$

$$(2m + 3)(5 - 1) = 92$$

$$\Rightarrow 2m + 3 = 23$$

$$\Rightarrow 2m = 20$$

$$\Rightarrow m = 10$$

$$(2m + 1)(n - 5) = 63$$

$$\Rightarrow (21)(n - 5) = 63$$

$$\Rightarrow n - 5 = 3$$

$$\Rightarrow n = 8$$

Número de términos

$$\frac{p}{21} = \frac{q + 1}{23} = 8 \Rightarrow p = 168, q = 183$$

Reemplazando $q - p = 15$

Sea d : número de sensores.

Por dato:

$$20 < 15d < 40 \Rightarrow 1,3 < d < 2,6 \Rightarrow d = 2$$

$\therefore$ La empresa compró 2 sensores.

Rpta.: D

5. La suma de los coeficientes de los términos ubicados en lugares impares del desarrollo del binomio de Newton

$$(x^{2026} + y^{2027})^n$$

es 8192. Determine el número de términos del desarrollo del binomio.

A) 15

B) 16

C) 14

D) 12

E) 13

Solución:

$$(1 + 1)^n = 2^n$$

La suma de coeficientes de los términos ubicados en lugares impares es:

$$\binom{n}{0} + \binom{n}{2} + \binom{n}{4} + \binom{n}{6} + \dots = 2^{n-1}$$

Como

$$2^{n-1} = 8192 = 2^{13}$$

Entonces

$$n - 1 = 13 \rightarrow n = 14$$

$\therefore$ El número de términos es 15.

Rpta.: A

6. En un proceso de producción industrial, las cantidades fabricadas de dos componentes se modelan mediante el desarrollo del binomio:

$$(x^a + y^b)^{10}$$

Se sabe que el octavo término del desarrollo representa la producción en una etapa específica, y está dado por $120x^{18}y^{21}$. Además, la cantidad base de unidades producidas se expresa como $a + b$, y el supervisor reporta que el total acumulado equivale al triple de dicha cantidad, determine el total de unidades acumuladas.

- A) 22 B) 27 C) 24 D) 26 E) 25

Solución:

Usamos el término general del binomio:

$$T_{k+1} = \binom{n}{k} x^{n-k} y^k$$

Para el ejercicio se tiene

$$n = 10$$

$$\text{Octavo término} \Rightarrow k = 7$$

$$T_8 = \binom{10}{7} (x^a)^{10-7} (y^b)^7 = \binom{10}{7} x^{3a} y^{7b}$$

Iguamos con el dato $120x^{18}y^{21}$

$$\binom{10}{7} = 120$$

$$3a = 18 \Rightarrow a = 6$$

$$7b = 21 \Rightarrow b = 3$$

∴ La total de unidades acumuladas es $3(a + b) = 27$.

Rpta.: B

Lea el siguiente texto y responda la pregunta 7 y 8.

En un sistema de evaluación, se define un índice adimensional E en función de x e y .

- En la evaluación inicial: $E_1 = (4x - 3y)$
- Para cada $k = 2, 3, \dots, n$, el índice se actualiza mediante: $E_k = E_{k-1}(4x - 3y)$
- En total, se realizan exactamente $(n-1)$ actualizaciones.

Sea $L(x, y) = E_n$ el índice final.

7. Si el sexto término del desarrollo de $L(x, y)$ tiene grado absoluto igual a 11, ¿cuántas actualizaciones se realizaron?

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

Solución:Al inicio: $E_1 = (4x - 3y)$ Luego, cada actualización multiplica el valor anterior por el mismo factor $(4x - 3y)$.

Entonces: $E_2 = E_1(4x - 3y) = (4x - 3y)^2$

$$E_3 = E_2(4x - 3y) = (4x - 3y)^3$$

$$E_4 = E_3(4x - 3y) = (4x - 3y)^4$$

Así sucesivamente:

$$E_n = (4x - 3y)^n$$

Como el problema dice que el índice final se llama $L(x, y)$, entonces:

$$L(x, y) = (4x - 3y)^n$$

Sexto término $\Rightarrow k = 5$

$$T_6 = \binom{n}{5} (4x)^{n-5} (-3y)^5$$

Grado absoluto $(n - 5) + 5 = n = 11$ Actualizaciones: $n - 1 = 10$ $\therefore$ Se realizaron 10 actualizaciones.**Rpta.: C**

8. Con el valor de n obtenido de la pregunta anterior, determine el cociente entre el coeficiente del sexto término y el coeficiente del séptimo término del desarrollo de $L(x, y)$.

A) $-\frac{2}{3}$ B) $-\frac{5}{3}$ C) $-\frac{8}{3}$ D) $-\frac{4}{3}$ E) $-\frac{1}{3}$

Solución:

De la pregunta 7:

$$n = 11$$

Entonces: $L(x, y) = (4x - 3y)^{11}$

Coeficiente de T_6 : $C_6 = \binom{11}{5} 4^6 (-3)^5$

Coeficiente de T_7 : $C_7 = \binom{11}{6} 4^5 (-3)^6$

Pero $\binom{11}{5} = \binom{11}{6}$

Entonces:

$$\frac{C_6}{C_7} = \frac{4^6 (-3)^5}{4^5 (-3)^6}$$

$$\frac{C_6}{C_7} = \frac{4}{-3}$$

 $\therefore$ El cociente es $-\frac{4}{3}$.**Rpta.: D**

EJERCICIOS PROPUESTOS

1. Determine el valor de verdad (V o F) de las siguientes proposiciones:

I. $\binom{6}{0} + \binom{6}{1} + \binom{6}{2} + \dots + \binom{6}{6} = 32$

II. El desarrollo del binomio de Newton $(4x - 3y)^{13}$ tiene dos términos centrales.

III. $\frac{z^{64}-256}{z^8-2}$ es un cociente notable con 8 términos.

A) FVV B) VVV C) FFV D) FVF E) FFF

Solución:

I. **Falso.** $\binom{6}{0} + \binom{6}{1} + \binom{6}{2} + \dots + \binom{6}{6} = 2^6 = 64$

II. **Verdadero.** $(4x - 3y)^{13}$ si tiene dos términos centrales: T_7 y T_8 .

III. **Verdadero.** $\frac{z^{64}-256}{z^8-2} = \frac{(z^8)^8-2^8}{z^8-2}$ es un cociente notable del caso 1 con 8 términos.

Rpta.: A

2. En el desarrollo del cociente notable $\frac{x^n - y^{n+48}}{x + y^m}$ se sabe que el séptimo término es $x^b y^{30}$. Calcule $n + m + b$.

A) 26 B) 22 C) 24 D) 20 E) 18

Solución:

$$\frac{x^n - y^{n+48}}{x + y^m}$$

Por ser un cociente notable se cumple: $\frac{n}{1} = \frac{n+48}{m}$ entonces $nm = n + 48$

Calculando T_7 :

$$T_7 = (-1)^{7-1} x^{n-7} (y^m)^6 = x^{n-7} y^{6m} = x^b y^{30}$$

Entonces

$$6m = 30 \Rightarrow m = 5$$

Luego,

$$nm = n + 48 \Rightarrow 5n = n + 48$$

$$4n = 48 \Rightarrow n = 12$$

$$b = n - 7 = 12 - 7 = 5$$

$$\therefore n + m + b = 12 + 5 + 5 = 22$$

Rpta.: B

3. En una competencia de programación, el equipo ganador resuelve el problema final en el intento número $\frac{a+b+c}{17}$. Los valores de a , b y c están determinados por el cociente notable

$$\frac{x^a - y^b}{x^2 - y^5},$$

cuyo término central único es $x^c y^{120}$. Determine el número de intento en el que el equipo ganador resuelve el problema final.

- A) 24 B) 19 C) 23 D) 21 E) 25

Solución:

Como es cociente notable $\frac{a}{2} = \frac{b}{5} = n$

$$a = 2n, b = 5n$$

Como hay término central único, n es impar: $k = \frac{n+1}{2}$

El término central es:

$$T_k = (x^2)^{\frac{n-1}{2}} (y^5)^{\frac{n-1}{2}}$$
$$T_k = x^{2\left(\frac{n-1}{2}\right)} y^{5\left(\frac{n-1}{2}\right)}$$

Igualando el exponente de y :

$$5\left(\frac{n-1}{2}\right) = 120$$

$$\frac{n-1}{2} = 24$$

$$n = 49$$

Luego: $a = 2(49) = 98$, $b = 5(49) = 245$, $c = 2(24) = 48$

$$\frac{a+b+c}{17} = \frac{98+245+48}{17} = 23$$

∴ El número de intento es 23.

Rpta.: C

4. En un sistema de simulación matemática, una expresión se genera a partir del desarrollo de un cociente notable. Durante el proceso, se observan consecutivamente los siguientes términos del desarrollo:

$$\dots + x^{200}y^{160} - x^{195}y^{164} + \dots$$

Determine el número total de términos del cociente notable.

- A) 89 B) 49 C) 92 D) 81 E) 27

Solución:Términos consecutivos: $x^{200}y^{160}$ y $-x^{195}y^{164}$ Variables: x^4 y y^5

$$T_k = (-1)^{k-1} (x^5)^{n-k} (y^4)^{k-1} = (-1)^{k-1} x^{5(n-k)} y^{4k-4}$$

Calculando k

$$4(k-1) = 160 \Rightarrow k = 41$$

$$5(n-k) = 200 \Rightarrow n - 41 = 40$$

$$n = 81$$

 $\therefore$ El número de términos es 81.**Rpta.: D**

5. En un partido de básquetbol, el equipo local derrotó al equipo visitante por una diferencia de $K = n - a$ puntos. Los valores de a y n se determinan a partir del desarrollo del binomio:

$$(x^a + y^{10})^n, a, n \in \mathbb{N}$$

cuyo único término central tiene por variables $x^{60}y^{100}$. A partir de estos datos, ¿por cuántos puntos de diferencia ganó el equipo local?

- A) 14 B) 12 C) 16 D) 18 E) 15

Solución:

Como el binomio tiene único término central, entonces el número de términos es impar. Entonces $n + 1$ es impar.

El término central es: $T_{\frac{n}{2}+1}$

$$T_{\frac{n}{2}+1} = \binom{n}{\frac{n}{2}} (x^a)^{\frac{n}{2}} (y^{10})^{\frac{n}{2}}$$

$$x^{a(\frac{n}{2})} y^{10(\frac{n}{2})} = x^{60} y^{100}$$

Igualando exponentes:

$$10\left(\frac{n}{2}\right) = 100 \quad y \quad a\left(\frac{n}{2}\right) = 60$$

$$n = 20 \quad y \quad a = 6$$

$$\therefore K = 20 - 6 = 14.$$

Rpta.: A

6. Una persona desea comprar un equipo de trabajo. Para ello dispone de S/ $9n$, donde n es el grado absoluto del término central del desarrollo de: $(x^2 + y^3)^{16}$. El equipo cuesta S/ m , donde m es el producto de los grados relativos respecto a x e y del monomio que ocupa el término central del cociente notable: $\frac{x^{42} - y^{63}}{x^2 - y^3}$. ¿Cuánto dinero le falta para comprar el equipo?

- A) S/ 256 B) S/ 240 C) S/ 270 D) S/ 204 E) S/ 244

Solución:Calculando el término central de: $(x^2 + y^3)^{16}$

$$T_c = T_9$$

$$T_9 = \binom{16}{8}(x^2)^8(y^3)^8$$

$$T_9 = \binom{16}{8}x^{16}y^{24}$$

Entonces, el grado absoluto es: $n = 16 + 24 = 40$ La persona dispone de: $9n = 9(40) = 360$

$$\frac{x^{42}-y^{63}}{x^2-y^3} = \frac{(x^2)^{21}-(y^3)^{21}}{x^2-y^3}$$

$$t_c = t_{11}$$

$$t_{11} = (x^2)^{21-11}(y^3)^{11-1}$$

$$t_{11} = (x^2)^{10}(y^3)^{10}$$

$$t_{11} = x^{20}y^{30}$$

$$GR_x = 20, GR_y = 30$$

$$m = 20 \cdot 30 = 600$$

∴ Le falta S/240.

Rpta.: B

Lea el siguiente texto y responda la pregunta 7 y 8.

En un estudio médico, se construye un factor adimensional de respuesta Q , asociado a dos variables normalizadas x e y . En la primera lectura se obtiene: $Q_1 = (3x + 2y)$. A partir de esa lectura inicial, cada nueva lectura se obtiene multiplicando el valor anterior por $(3x + 2y)$. Luego de varias lecturas, el valor acumulado se denota por: $M(x, y) = Q_n$.

7. Si el quinto término del desarrollo de $M(x, y)$ tiene grado absoluto igual a 15, ¿cuántas nuevas lecturas se realizaron después de la lectura inicial?

A) 18 B) 12 C) 14 D) 16 E) 15

Solución:Como el valor se multiplica sucesivamente por $(3x + 2y)$: $M(x, y) = (3x + 2y)^n$

$$\text{Quinto término: } T_5 = \binom{n}{4}(3x)^{n-4}(2y)^4$$

Su grado absoluto es: $(n - 4) + 4 = n = 15$

∴ Se realizaron 14 nuevas lecturas.

Rpta.: C

8. Con el valor de n obtenido del ejercicio anterior, determine el grado relativo respecto a y del octavo término del desarrollo de $M(x, y)$.

A) 10 B) 9 C) 5 D) 7 E) 6

Solución:

$$M(x, y) = (3x + 2y)^{15}$$

$$T_{k+1} = \binom{15}{k} (3x)^{15-k} (2y)^k$$

Entonces:

$$T_8 = \binom{15}{7} (3x)^8 (2y)^7$$

El exponente de y es 7. Por tanto:

$$\therefore GR_y(T_8) = 7$$

Rpta.: D

TRIGONOMETRÍA**EJERCICIOS DE CLASE**

1. Determine una expresión equivalente a $\frac{2\operatorname{sen}15^\circ \cos15^\circ \operatorname{sen}2^\circ (1+2\cos4^\circ)}{\cos6^\circ \cos^2 18^\circ - \cos6^\circ \cos^2 12^\circ}$

A) $\sec(6^\circ)$

B) $\cos(8^\circ)$

C) $\sec(12^\circ)$

D) $\tan(9^\circ)$

E) $-\csc(84^\circ)$

Solución:

$$E = \frac{\operatorname{sen}30^\circ \operatorname{sen}6^\circ}{\cos6^\circ \cos^2 18^\circ - \cos6^\circ \cos^2 12^\circ}$$

$$E = \frac{\operatorname{sen}30^\circ \operatorname{sen}6^\circ}{\cos6^\circ (\cos^2 18^\circ - \cos^2 12^\circ)}$$

$$E = \frac{\operatorname{sen}30^\circ \operatorname{sen}6^\circ}{\cos6^\circ (\cos18^\circ + \cos12^\circ)((\cos18^\circ - \cos12^\circ))}$$

$$E = \frac{\operatorname{sen}30^\circ \operatorname{sen}6^\circ}{\cos6^\circ (2\cos15^\circ \cos3^\circ)((-2\operatorname{sen}15^\circ \operatorname{sen}3^\circ))}$$

$$E = -\frac{\operatorname{sen}30^\circ \operatorname{sen}6^\circ}{\cos6^\circ \cdot \operatorname{sen}6^\circ \cdot \operatorname{sen}30^\circ}$$

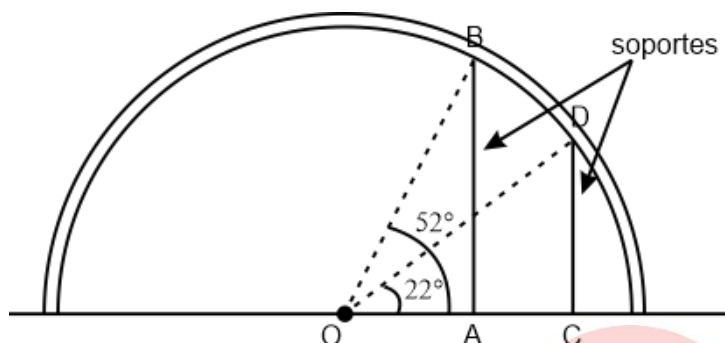
$$E = -\sec6^\circ$$

$$E = -\csc84^\circ$$

Rpta.: E

2. En la figura, se muestra el diseño de un monumento en forma de la mitad del arco de una circunferencia de radio 10 m. Para asegurar su estabilidad, se colocará cuatro soportes verticales en total. Si dicho diseño debe ser simétrico respecto a la línea vertical que pasa por O, determine la longitud total de los soportes que se necesita.

- A) $6(2\sqrt{3} - \sqrt{2})$ m
B) $6(\sqrt{6} + \sqrt{2})$ m
C) $12(\sqrt{6} + \sqrt{3})$ m
D) $6(\sqrt{5} + 2\sqrt{2})$ m
E) $6(3\sqrt{6} - \sqrt{2})$ m



Solución:

La longitud total de los soportes es:

$$L = 2(10\sin 52^\circ + 10\sin 22^\circ)$$

Luego, transformando a producto tenemos:

$$L = 2(10\sin 52^\circ + 10\sin 22^\circ) =$$

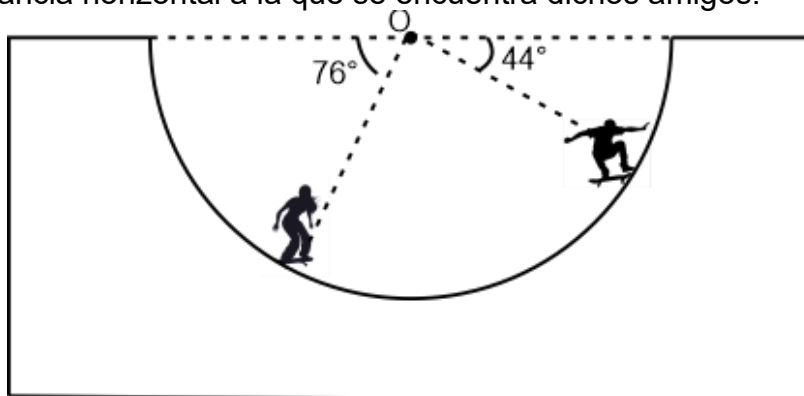
$$L = 20(\sin 52^\circ + \sin 22^\circ) = 20(2\sin 37^\circ \cdot \cos 15^\circ)$$

$$L = 40 \cdot \frac{3}{5} \cdot \frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{4} = 6(\sqrt{6} + \sqrt{2})$$

La longitud total de los soportes es $6(\sqrt{6} + \sqrt{2})$ m

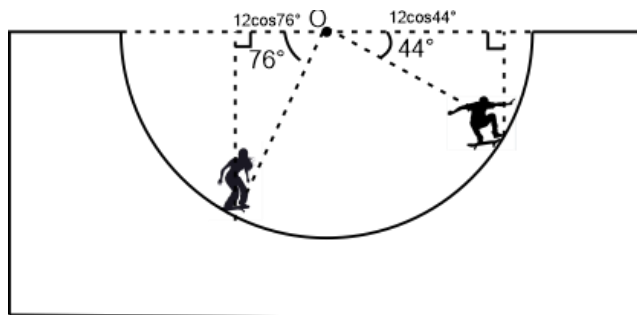
Rpta.: C

3. En la figura, se representa a dos amigos practicando en una pista de skate cilíndrico, y cuya vista del perfil tiene forma de un arco de circunferencia de radio 12 m y centro O. Calcule la distancia horizontal a la que se encuentra dichos amigos.



- A) 13, 20 m B) 15,60 m C) 11,52 m D) 14,36 m E) 15,23 m

Solución:



Sea la distancia horizontal entre los amigos: D

$$D = 12 \cos 76^\circ + 12 \cos 44^\circ$$

$$D = 12(\cos 76^\circ + \cos 44^\circ)$$

Luego, $D = 12(2 \cos 60^\circ \cdot \cos 16^\circ)$

$$D = 12 \left(2 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{24}{25} \right) = 11,52$$

La distancia horizontal a la que se encuentran a 11,52 m.

Rpta.: C

4. En la figura, se muestra el diseño de una cometa. Si alrededor del contorno del cometa se decide colocar una cinta con luces led, calcule la longitud mínima de cinta que se necesita para 10 cometas.

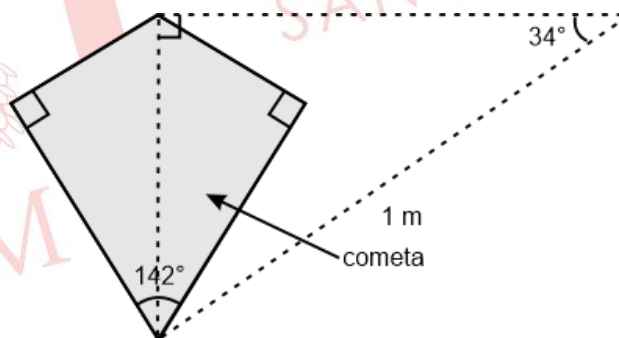
A) $(2 + 5\sqrt{6})$ m

B) $(3 + 2\sqrt{3})$ m

C) $(1 + 4\sqrt{5})$ m

D) $(3 + 2\sqrt{6})$ m

E) $(8 - 2\sqrt{3})$ m



Solución:

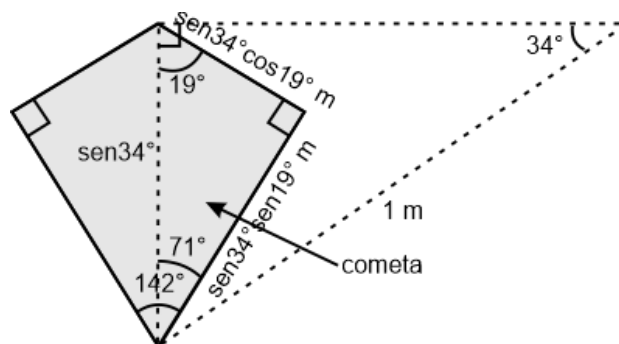
$$L = 2 \sin 34^\circ \cos 19^\circ + 2 \sin 34^\circ \sin 19^\circ$$

$$L = \sin 53^\circ + \sin 15^\circ + \cos 15^\circ - \cos 53^\circ$$

$$L = \frac{4}{5} + \frac{\sqrt{6} - \sqrt{2}}{4} + \frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{4} - \frac{3}{5}$$

$$L = \frac{1}{5} + \frac{\sqrt{6}}{2} = \frac{2 + 5\sqrt{6}}{10}$$

$$10L = 2 + 5\sqrt{6}$$



La longitud de cinta que se necesita es $2 + 5\sqrt{6}$ m.

Rpta.: A

5. En la figura, se muestra una plancha de cartón que se usará para convertirse en una caja. Para ello, se ha retirado de cada esquina regiones cuadradas equivalentes. Si O es el centroide del rectángulo, calcule el volumen de la caja con los datos mostrados.

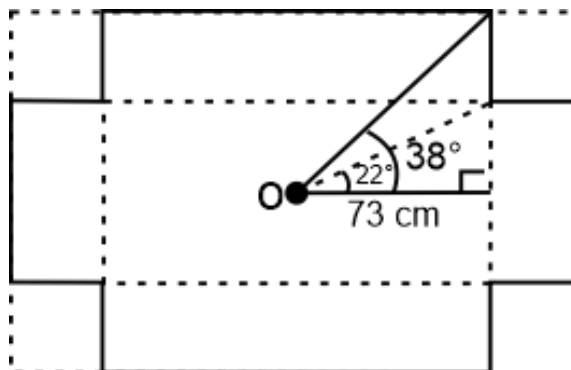
A) $298\,424 \tan 22^\circ \text{ cm}^3$

B) $395\,124 \tan 22^\circ \text{ cm}^3$

C) $212\,454 \tan 22^\circ \text{ cm}^3$

D) $596\,848 \tan 22^\circ \text{ cm}^3$

E) $358\,221 \tan 22^\circ \text{ cm}^3$



Solución:

De la figura, $x = (73 \tan 38^\circ - 73 \tan 22^\circ) \text{ cm}$

Luego,

$$N = 73 \tan 38^\circ - 73 \tan 22^\circ$$

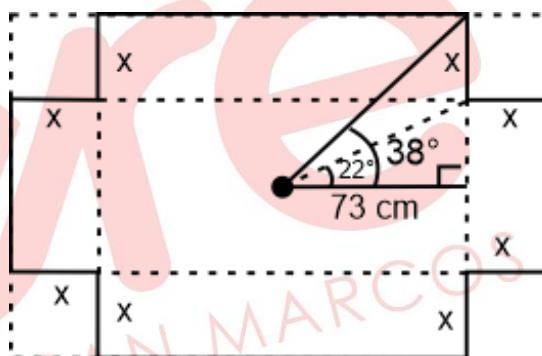
$$N = 73 (\tan 38^\circ - \tan 22^\circ)$$

$$N = 73 \left(\frac{\sin 38^\circ}{\cos 38^\circ} - \frac{\sin 22^\circ}{\cos 22^\circ} \right)$$

$$N = 73 \frac{2 \sin 16^\circ}{2 \cos 38^\circ \cos 22^\circ}$$

$$N = 73 \frac{2 \sin 16^\circ}{\cos 60^\circ + \cos 16^\circ}$$

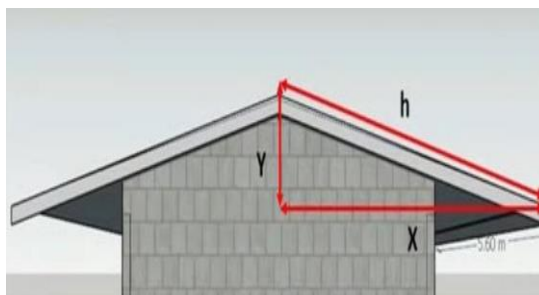
$$N = 28$$



Entonces, $x = 28 \text{ cm}$, luego el volumen V de la caja es: $28 \times 146 \times 2 \times 73 \tan 22^\circ \text{ cm}^3$.

Rpta.: D

6. Un ingeniero observa que un techo debe permitir el correcto drenaje del agua. La altura del techo es $Y = (\cos 48^\circ + \sin 3^\circ) \text{ m}$ y la base horizontal mide $X = (\cos 42^\circ + \sin 87^\circ) \text{ m}$. Si la pendiente del techo debe ser mayor 0,3 en zonas de lluvias intensas, determine si la pendiente del techo soportaría una lluvia torrencial, e indique el valor de dicha pendiente.



A) Si, 0.41

B) No, 0.12

C) No, 0.25

D) Si, 0.45

E) Si, 0.12

Solución:

La pendiente es la tangente del ángulo de inclinación del techo, la cual se obtiene dividiendo la longitud de la altura del techo entre la longitud de la base. Es decir;

$$m = \frac{Y}{X} = \frac{\cos 48^\circ + \sin 3^\circ}{\cos 42^\circ + \sin 87^\circ} =$$

$$m = \frac{\sin 42^\circ + \sin 3^\circ}{\cos 42^\circ + \cos 3^\circ} = \frac{2 \sin \frac{45^\circ}{2} \cos \frac{39^\circ}{2}}{2 \cos \frac{45^\circ}{2} \cos \frac{39^\circ}{2}}$$

$$m = \tan \frac{45^\circ}{2} = \sqrt{2} - 1 \approx 1,41 - 1 \approx 0,41$$

La pendiente es la adecuada, si soportara una lluvia torrencial.

Rpta.: A

7. Un día Thiago fue a un centro comercial para comprar sus bloques armables preferidos. Él tenía ahorrado la cantidad de $7200 \left(\frac{2 \sin 38^\circ \cos 8^\circ - 2 \cos 29^\circ \sin 1^\circ}{\cos 46^\circ + \cos 28^\circ} \right)$ soles. Si él desea comprar un armable cuyo precio de venta es 4000 soles, y este producto posee un descuento del 60 %, ¿cuánto del dinero ahorrado le quedaría a Thiago?

A) 2250 soles B) 2000 soles C) 3000 soles D) 2800 soles E) 2360 soles

Solución:

$$E = 7200 \left(\frac{2 \sin 38^\circ \cos 8^\circ - 2 \cos 29^\circ \sin 1^\circ}{\cos 46^\circ + \cos 28^\circ} \right)$$

$$E = 7200 \left(\frac{\sin 46^\circ + \sin 30^\circ - (\sin 30^\circ - \sin 28^\circ)}{\cos 46^\circ + \cos 28^\circ} \right) \sin 28^\circ$$

$$E = 7200 \left(\frac{\sin 46^\circ + \sin 28^\circ}{\cos 46^\circ + \cos 28^\circ} \right)$$

$$E = 7200 \left(\frac{2 \sin 37^\circ \cos 9^\circ}{2 \cos 37^\circ \sin 9^\circ} \right)$$

$$E = 7200 \tan 37^\circ$$

$$E = 7200 \times \frac{3}{4} = 5400$$

El precio final del juego armable es $60\%(4000) = 2400$, entonces si lo llega a comprar, a Thiago le quedaría 3000 soles.

Rpta.: C

8. En una publicidad de un centro comercial se anuncia por aniversario los descuentos sucesivos de E % y A % adicional a los que se encuentren afiliados a la tarjeta de crédito de la tienda en productos seleccionados. Si

$$E = 100 \left(\cos \frac{\pi}{9} + \cos \frac{3\pi}{9} + \cos \frac{5\pi}{9} + \cos \frac{7\pi}{9} \right), \text{ y } A = 10 \left(1 - \cos \frac{2\pi}{7} - \cos \frac{4\pi}{7} - \cos \frac{6\pi}{7} \right),$$

determine el descuento total equivalente al aplicar ambos descuentos

- A) 50 % B) 52 % C) 28 % D) 57.5 % E) 42.5 %

Solución:

$$E = 100 \left(\cos \frac{\pi}{9} + \cos \frac{3\pi}{9} + \cos \frac{5\pi}{9} + \cos \frac{7\pi}{9} \right) = 100 \left(2 \cos \frac{2\pi}{9} \cos \frac{\pi}{9} + 2 \cos \frac{6\pi}{9} \cos \frac{\pi}{9} \right)$$

$$E = 100 \left(2 \cos \frac{\pi}{9} \left(\cos \frac{2\pi}{9} + \cos \frac{6\pi}{9} \right) \right) = 100 \left(2 \cos \frac{\pi}{9} \left(2 \cos \frac{4\pi}{9} \cos \frac{2\pi}{9} \right) \right)$$

$$E \times \sin \frac{\pi}{9} = 100 \left(2 \sin \frac{\pi}{9} \cos \frac{\pi}{9} \left(2 \cos \frac{4\pi}{9} \cos \frac{2\pi}{9} \right) \right) = 100 \left(\sin \frac{2\pi}{9} \left(2 \cos \frac{4\pi}{9} \cos \frac{2\pi}{9} \right) \right)$$

$$E \times 2 \sin \frac{\pi}{9} = 100 \left(2 \sin \frac{4\pi}{9} \cos \frac{4\pi}{9} \right) = 100 \left(\sin \frac{8\pi}{9} \right) \rightarrow E = 50$$

$$B = \cos \frac{2\pi}{7} + \cos \frac{4\pi}{7} + \cos \frac{6\pi}{7} = 2 \cos \frac{4\pi}{7} \cos \frac{2\pi}{7} + \cos \frac{4\pi}{7}$$

$$B \cdot \sin \frac{\pi}{7} = \cos \frac{4\pi}{7} \left(2 \cos \frac{2\pi}{7} + 1 \right) = \cos \frac{4\pi}{7} \sin \frac{\pi}{7} \left(2 \cos \frac{2\pi}{7} + 1 \right)$$

$$B \cdot \sin \frac{\pi}{7} = \cos \frac{4\pi}{7} \sin \frac{3\pi}{7}$$

$$B \cdot 2 \sin \frac{\pi}{7} = 2 \cos \frac{4\pi}{7} \sin \frac{3\pi}{7} = \sin \pi - \sin \frac{\pi}{7} \rightarrow B = -\frac{1}{2}$$

$$\text{Luego, como } A = 10(1 - B) = 10 \left(1 + \frac{1}{2} \right) = 15$$

Reemplazando en fórmula de dos descuentos sucesivos tendríamos:

$$D_u = \left(50 + 15 - \frac{50 \times 15}{100} \right) \% = 57.5 \%$$

Se tiene entonces un descuento único del 57.5 %

Rpta.: D

EJERCICIOS PROPUESTOS

1. Dada la expresión $\frac{\sin 27^\circ(1 + 2 \cos 54^\circ) + \sin 9^\circ(1 - 2 \cos 36^\circ)}{\sin 9^\circ + \cos 45^\circ + \cos 27^\circ + \cos 9^\circ}$. Calcule su recíproca.

- A) $\cot 72^\circ$ B) $\sin 18^\circ$ C) $\csc 42^\circ$ D) $\tan 36^\circ$ E) $\sec 24^\circ$

Solución:

$$\begin{aligned} A &= \frac{\sin 81^\circ + \sin 9^\circ - 2\sin 9^\circ \cos 36^\circ}{\sin 9^\circ + \sin 45^\circ + \cos 27^\circ + \cos 9^\circ} \\ &= \frac{\sin 18^\circ + \sin 9^\circ - (\sin 45^\circ - \sin 27^\circ)}{\sin 9^\circ + \cos 45^\circ + \cos 27^\circ + \cos 9^\circ} \\ &= \frac{2\cos 36^\circ [\sin 45^\circ - \sin 9^\circ]}{2\cos 36^\circ [\cos 45^\circ + \cos 9^\circ]} \\ &= \left[\frac{2\cos 27^\circ \cdot \sin 18^\circ}{2\cos 27^\circ \cdot \cos 18^\circ} \right] \\ &= \tan 18^\circ \\ &= \cot 72^\circ \end{aligned}$$

Rpta.: A

2. La selección de Japón anotó n goles en su primer partido contra la selección de España, quedando como punteros en la tabla de posiciones de su grupo. Si el valor de n es $2A$, donde $A = \sin^2(x - 60^\circ) + \sin^2 x + \sin^2(x + 60^\circ)$, ¿cuántos goles anotó Japón?

A) 4 B) 5 C) 3 D) 7 E) 1

Solución:

$$\begin{aligned} A &= \sin^2(x - 60^\circ) + \sin^2 x + \sin^2(x + 60^\circ) \\ 2A &= 2\sin^2(x - 60^\circ) + 2\sin^2 x + 2\sin^2(x + 60^\circ) \\ 2A &= 1 - \cos(2x - 120^\circ) + 1 - \cos(2x) + 1 - \cos(2x + 120^\circ) \\ 2A &= 3 - \cos(2x) - (\cos(2x + 120^\circ) + \cos(2x - 120^\circ)) \\ 2A &= 3 - \cos(2x) - 2\cos(2x)\cos 120^\circ \\ 2A &= 3 - \cos(2x) - 2\cos(2x)\left(-\frac{1}{2}\right) \rightarrow A = \frac{3}{2} \end{aligned}$$

La selección de Japón anotó 3 goles.

Rpta.: C

3. Un auto viaja de una ciudad A hacia otra B por un tramo rectilíneo que los une a una velocidad constante de v km/h, durante 30 minutos. Si

$$v = 120 \left(\frac{\sin 88^\circ + \cos 34^\circ + \cos 16^\circ}{\cos 92^\circ + \cos 56^\circ + \cos 74^\circ} \right), \text{ calcule la distancia que separa dichas ciudades.}$$

A) 30 km B) 43 km C) 47 km D) 24 km E) 36 km

Solución:

$$\begin{aligned} v &= 120 \left(\frac{\sin 92^\circ + \sin 56^\circ + \sin 74^\circ}{\cos 92^\circ + \cos 56^\circ + \cos 74^\circ} \right) \\ v &= 140 \left(\frac{2\sin 74^\circ \cos 18^\circ + \sin 74^\circ}{2\cos 74^\circ \cos 18^\circ + \cos 74^\circ} \right) \end{aligned}$$

$$v = 140 \left(\frac{\sin 74^\circ (2 \cos 18^\circ + 1)}{\cos 74^\circ (2 \cos 18^\circ + 1)} \right)$$

$$v = 140 \tan 74^\circ = 120 \left(\frac{24}{7} \right)$$

$$v = 48$$

$$\text{Luego, } e = v \times t \rightarrow e = 48 \times 0.5 = 24 \text{ km}$$

Rpta.: D

4. En las últimas elecciones presidenciales de la segunda vuelta, el candidato que alcanzó el primer lugar en las votaciones tuvo $10E\%$ de los votos, mientras el segundo lugar obtuvo 24% , donde $E = 2 \tan^2 60^\circ + 2 \sin 16^\circ + 4 \cos 23^\circ \sin 7^\circ$. Si la población de electores hábiles es de 10 millones de personas, ¿cuánto más votos obtuvo el primer lugar respecto al segundo?

A) 4,6 millones
D) 3,6 millones

B) 9 millones
E) 5 millones

C) 7,3 millones

Solución:

$$E = 2 \tan^2 60^\circ + 2 \sin 16^\circ + 4 \cos 23^\circ \sin 7^\circ$$

$$E = 6 + 2 \sin 16^\circ + 2(\sin 30^\circ - \sin 16^\circ)$$

$$E = 7$$

El primer lugar obtuvo $70\% - 24\% = 46\%$ más que el segundo lugar, es decir 4600000 más.

Rpta.: A

5. De la siguiente igualdad $\cos(\cot 6^\circ) + \cos(\tan 6^\circ) = 2 \cos A \cdot \cos B$, determine el valor de A/B .

A) $\sin 29^\circ$

B) $\cot 22^\circ$

C) $\sec 12^\circ$

D) $\sin 32^\circ$

E) $\tan 52^\circ$

Solución:

$$\cos(\cot 6^\circ) + \cos(\tan 6^\circ) = 2 \cos A \cdot \cos B$$

$$2 \cos \left(\frac{\cot 6^\circ + \tan 6^\circ}{2} \right) \cos \left(\frac{\cot 6^\circ - \tan 6^\circ}{2} \right) = 2 \cos A \cdot \cos B$$

$$\text{Luego, } A = \frac{\cot 6^\circ + \tan 6^\circ}{2} \text{ y } B = \frac{\cot 6^\circ - \tan 6^\circ}{2}$$

$$\frac{A}{B} = \frac{\frac{\cot 6^\circ + \tan 6^\circ}{2}}{\frac{\cot 6^\circ - \tan 6^\circ}{2}}$$

$$\frac{A}{B} = \frac{\cot 6^\circ + \tan 6^\circ}{\cot 6^\circ - \tan 6^\circ} = \frac{\frac{\cos 6^\circ}{\sin 6^\circ} + \frac{\sin 6^\circ}{\cos 6^\circ}}{\frac{\cos 6^\circ}{\sin 6^\circ} - \frac{\sin 6^\circ}{\cos 6^\circ}}$$

$$\frac{A}{B} = \frac{2\csc 12^\circ}{2\cot 12^\circ} = \sec 12^\circ$$

Rpta.: C

6. En centro comercial se promociona descuentos del 18 % en consolas de videojuegos. Si una de las mejores consolas del mercado cuesta normalmente $700\text{sen}37^\circ \left[\frac{2\text{sen}21^\circ \cos 9^\circ - \text{sen}30^\circ}{\text{sen}25^\circ} \right] \left(\frac{\text{sen}62^\circ}{\text{sen}12^\circ} - 1 \right)$ soles, ¿cuánto es el precio normal de dichas consolas?

A) 2350 soles B) 2300 soles C) 2500 soles D) 2360 soles E) 2550 soles

Solución:

$$E = 700\text{sen}37^\circ \left[\frac{2\text{sen}21^\circ \cos 9^\circ - \text{sen}30^\circ}{\text{sen}25^\circ} \right] \left(\frac{\text{sen}62^\circ}{\text{sen}12^\circ} - 1 \right)$$

$$E = 700\text{sen}37^\circ \left[\frac{\text{sen}30^\circ + \text{sen}12^\circ - \text{sen}30^\circ}{\text{sen}25^\circ} \right] \left(\frac{\text{sen}62^\circ - \text{sen}12^\circ}{\text{sen}12^\circ} \right)$$

$$E = 700\text{sen}37^\circ \left(\frac{2\cos 37^\circ \text{sen}25^\circ}{\text{sen}25^\circ} \right)$$

$$E = 700\text{sen}74^\circ = 2500$$

Rpta.: C

7. Dado un triángulo ABC, donde se cumple que $\tan B = \frac{\cos B \cos C + \text{sen} B \cdot \text{sen} C}{\text{sen} A + \text{sen}(C - B)}$. Calcule el valor de $4 \tan(2A + 37^\circ)$.

A) 6 B) 2 C) 3 D) 4 E) 1

Solución:

$$\tan B = \frac{\cos B \cos C + \text{sen} B \cdot \text{sen} C}{\text{sen} A + \text{sen}(C - B)}$$

$$\tan B = \frac{\cos B \cos C + \text{sen} B \cdot \text{sen} C}{\text{sen}(C + B) + \text{sen}(C - B)}$$

$$\tan B = \frac{\cos B \cos C + \text{sen} B \cdot \text{sen} C}{2\text{sen} C \cdot \cos B}$$

$$\tan B = \frac{1}{2} \cot C + \frac{1}{2} \tan B$$

$$\tan B = \tan C$$

Luego, como B y C son agudos, $B + C = 90^\circ$ entonces $A = 90^\circ$.

$$\text{Por lo tanto, } 4 \tan(2A + 37^\circ) = 4 \tan 37^\circ = 4 \times \frac{3}{4} = 3$$

Rpta.: C

LENGUAJE

EJERCICIOS DE CLASE

1. Se denomina contexto lingüístico al conjunto de elementos lingüísticos que rodean las palabras, frases u oraciones y que determinan un significado ajeno al original. Según ello, marque la alternativa donde la palabra subrayada presenta este tipo de significado.
- A) En una panadería, dos señoras compraron una torta.
 - B) Si los alumnos no estudian, no aprenderán las lecciones.
 - C) Los atletas trotan tres horas porque tienen resistencia.
 - D) La estrella de la película fue ovacionada por la multitud.
 - E) Hoy en la tarde, conocí a una estudiante de Filosofía.

Solución:

De acuerdo con el contexto, la palabra estrella pierde su significado de 'cuerpo celeste' para adquirir el significado de personaje más importante de la película, el 'protagonista'.

Rpta.: D

2. El significado denotativo es el significado conceptual, básico, original, objetivo de una palabra. De acuerdo con esta definición, señale la alternativa en la que la palabra subrayada presenta este tipo de significado.
- A) Esos malhechores están bajo la lupa de la policía.
 - B) Mi perro Fido es un animal muy bravo y leal.
 - C) La selección argentina está en la cresta de la ola.
 - D) Actúa extrañamente, creo que le falta un tornillo.
 - E) A las nueve de la noche, llegó el alma de la fiesta.

Solución:

En esta oración, la palabra perro tiene significado denotativo, pues alude al mamífero doméstico, casero.

Rpta.: B

3. El significado denotativo de una palabra es el comúnmente establecido en los diccionarios, de allí su precisión y univocidad en la interpretación. Se lo emplea mucho en la investigación científica. A partir de lo referido, marque la alternativa cuya palabra subrayada tiene significado denotativo.
- A) Rafael no entiende el problema, vive en las nubes.
 - B) Sorpresivamente, entró Olga, con sus cabellos de oro.
 - C) Ellos pusieron el hombro para pagar su rehabilitación.
 - D) La señora Josefina falleció de un infarto al corazón.
 - E) A partir de este momento, quedamos mano a mano.

Solución:

En esta alternativa, la palabra corazón tiene significado denotativo, pues se refiere al órgano principal del aparato circulatorio humano.

Rpta.: D

4. El significado connotativo es un tipo de significado suplementario, secundario, accesorio, regional, subjetivo de una palabra, el cual suele darse por razones de índole regional, dialectal, social, cultural, etc. Señale la alternativa en la que la palabra subrayada posee este tipo de significado.

A) Aquella vez, le dio un puñete en la cara.
B) Ese joven boxeador tiene sed de triunfo.
C) Enriqueta mostraba una sonrisa amable.
D) El triángulo tiene tres lados iguales.
E) Ellos le regalaron una camisa blanca.

Solución:

De acuerdo con el contexto en que se halla, la palabra sed connota 'ambición', 'ganas de triunfar, de conquistar', etc.

Rpta.: B

5. El significado connotativo de una palabra transmite un significado figurado, no convencional, por lo que puede ser interpretado de diversas maneras. Dicho ello, marque la alternativa en la que la palabra subrayada tiene significado connotativo.

A) Las gallinas y los patos son aves de corral.
B) Desde que se casó, su vida es un infierno.
C) Le regaló flores rojas en su cumpleaños.
D) Ese sombrero también es de color negro.
E) Elena respondió con una sonrisa amable.

Solución:

En este contexto, la palabra infierno disipa su significado bíblico para referirse a una situación de 'sufrimiento', 'molestia' o 'estado de infelicidad'.

Rpta.: B

6. La metáfora es una figura retórica cuyo significado se sustenta en una relación de comparación implícita entre dos elementos. Así la expresión Cuando Ofelia sonríe, brillan las perlas de su boca, la palabra perlas referida a boca alude a la blancura de sus dientes. De acuerdo con ello, seleccione la alternativa en la que hay metáfora.

A) Recorrió mil caminos para llegar aquí.
B) El interno intentó escapar anteanoche.
C) Todos ellos llegaron pasado de copas.
D) Ellos se lavan los dientes con Colgate.
E) El cielo está llorando desde temprano.

Solución:

La metáfora El cielo está llorando es una figura retórica que alude a la 'lluvia que cae del cielo'.

Rpta.: E

7. La metáfora, como expresión poética, es el resultado de una relación de comparación por semejanza entre un elemento real y un elemento ficticio, imaginario. Según ello, ubique la alternativa que contiene expresión metafórica.

A) Lo acusaron de agresión verbal.
B) Es cierto, lo operó el mejor bisturí.
C) José le pintó pajaritos en el aire.
D) Le dije mil veces que no lo hiciera.
E) Enriqueta dio a luz un hijo varón.

Solución:

La expresión pintar pajaritos en el aire refiere a una situación de enamorar, cortejar, despertar el sentimiento de una persona por medio de las palabras y luego abandonarla.

Rpta.: C

8. La metáfora, la hipérbole, la metonimia y el eufemismo son figuras retóricas involucradas en la representación semántica de las expresiones. A partir de esta afirmación, establezca la adecuada correlación entre la columna de enunciados y la de las figuras retóricas correspondientes.

- | | |
|--|--------------|
| I. Todo el mundo critica ese hecho. | a. Metáfora |
| II. Ella está en la flor de su juventud. | b. Hipérbole |
| III. La municipalidad no invirtió en previsión | c. Metonimia |
| IV. La empresa tuvo crecimiento negativo. | d. Eufemismo |

A) Ic, IId, IIIa y IVb
D) Ia, IId, IIIb y IVc

B) Id, IIa, IIIb y IVc
E) Ib, IIa, IIIc y IVd

C) Ia, IIb, IIIc y IVd

Solución:

La correlación adecuada es la siguiente:

- | | |
|--|--------------|
| I. Todo el mundo critica ese hecho. | b. Hipérbole |
| II. Ella está en la flor de su juventud. | a. Metáfora |
| III. La municipalidad no invirtió en previsión | c. Metonimia |
| IV. La empresa tuvo crecimiento negativo. | d. Eufemismo |

Rpta.: E

9. La metonimia establece una relación semántica de sustitución de un elemento lingüístico por otro del mismo significado. Así, en el ejemplo Me invitó una Coca-Cola, se sustituye el producto por la marca comercial. Según lo referido, marque la alternativa que constituye este tipo de expresión.

- A) Hace mucho tiempo que no leo a Ciro Alegría.
B) Aunque lo niegue, todo el pueblo la vio llorar.
C) Eva se muere por ir a la fiesta de promoción.
D) Josefa, no esperes mil años para perdonarlo.
E) Su corazón de piedra latía imperturbable.

Solución:

En este caso de metonimia, se sustituye la obra, la producción literaria, por el nombre del autor.

Rpta.: A

10. La relación metonímica reposa en el hecho de que los elementos lingüísticos involucrados en la sustitución están asociados semánticamente, esto es, se refieren a lo mismo. Señale la alternativa que presenta este tipo de relación.

- A) Con mucha atención, leyó esos versos.
B) La ayudó a subir al auto a la anciana.
C) Su dedo acusador lo señaló sin titubear.
D) Es un excelente estudiante de lingüística.
E) Ya te lo repetí un millón de veces, Juana.

Solución:

En este caso, se sustituye el todo (la persona) por una parte (el dedo) en acción acusadora, denunciadora.

Rpta.: C

11. La hipérbole, como figura literaria, apela a la exageración de la realidad con el propósito de otorgarle mayor expresividad al enunciado. De acuerdo con ello, elija la alternativa que manifiesta este tipo de figura literaria.

- A) Te esperaré en ese parque grande.
- B) Llegaron muchos soldados ayer.
- C) Todos ellos se morían de risa.
- D) Julio es un excelente estudiante.
- E) Es un niño con capacidad diferente.

Solución:

Morirse de risa es una expresión hiperbólica donde se ha exagerado deliberadamente la situación de risa o humor para conseguir mayor expresividad o énfasis.

Rpta.: C

12. El eufemismo es un tipo de expresión empleado para reemplazar a otra palabra que, por alguna razón, es considerada hiriente, humillante o agravante. Según esta afirmación, ubique la alternativa que constituye un caso de eufemismo.

- A) Apúrate, Alicia, que el tiempo vuela.
- B) Él es un excelente actor de teatro.
- C) Abel es el mejor amigo del mundo.
- D) Se morían de frío en esa oficina.
- E) Hace mucho que pasó a mejor vida.

Solución:

En esta alternativa, pasó a mejor vida es una expresión utilizada para evitar mencionar un hecho doloroso o infausto.

Rpta.: E

LITERATURA

EJERCICIOS DE CLASE

1. Con respecto a las características de la literatura peruana, marque la alternativa que completa de manera correcta la siguiente afirmación: «En nuestro territorio, interactúan las literaturas orales en lenguas originarias; y las literaturas escritas, en lengua castellana. Según esta complejidad, la literatura peruana es considerada _____y _____».

- A) sincrética – preciosista
- B) heterogénea – pluricultural.
- C) oral – moderna
- D) tradicional – costumbrista
- E) quechua – didáctica

Solución:

La literatura peruana contiene obras escritas y orales; es decir, introduce la producción en lengua castellana, así como en lenguas nativas. Considerando lo expuesto, es posible afirmar que se trata de una literatura heterogénea y pluricultural.

Rpta.: B

2. En relación con la literatura peruana de la época colonial, seleccione la alternativa que completa adecuadamente el siguiente enunciado: «Durante este periodo, marcado por tensiones entre la herencia cultural indígena y la imposición del orden hispánico, se observa principalmente

A) el apogeo del género dramático, difundido en castellano, quechua y aimara».
B) la influencia de las literaturas europeas modernas en los textos de este periodo».
C) la creación de obras literarias en quechua a pesar del predominio del castellano».
D) la exclusión de toda manifestación literaria expresada en lenguas originarias».
E) una producción literaria exclusivamente oral, sin la presencia de textos escritos».

Solución:

Durante la época colonial, los indígenas continuaron empleando el quechua para la creación de obras literarias de carácter oral, a pesar de la imposición de la lengua castellana.

Rpta.: C

3. ¿Qué característica de las crónicas coloniales predomina en el siguiente pasaje de *Historia verdadera de la conquista de la Nueva España*, de Bernal Díaz del Castillo?

Aquí es donde dice Francisco López de Gómara que salió antes que llegase Cortés con los de a caballo, y que eran los santos apóstoles señor Santiago o señor San Pedro. Digo que todas nuestras obras y victorias son por mano de Nuestro Señor Jesucristo, y que en aquella batalla había para cada uno de nosotros tantos indios que a puñados de tierra nos cegaran, salvo que la gran misericordia de Nuestro Señor en todo nos ayudaba.

A) Sigue las opiniones de otros cronistas hispanos.
B) Obtiene la información a partir de testimonios.
C) Presenta una visión personal en este fragmento.
D) Recurre a referencias religiosas en la narración.
E) Incorpora ciertos elementos de la nueva realidad.

Solución:

Bernal Díaz del Castillo, como todo cronista, no solo toma en cuenta su experiencia personal, sino también se basa en testimonios y otras fuentes escritas. Por ello, Bernal Díaz del Castillo referencia a Francisco López de Gómara.

Rpta.: B

4. A través de sus crónicas, el Inca Garcilaso de la Vega es considerado como el mejor prosista de la etapa colonial, puesto que presenta una gran calidad artística mediante

A) el mestizaje racial y cultural derivado de la Conquista.
B) el empleo de expresiones barrocas de tono elegíaco.
C) una prosa equilibrada y serena de estilo renacentista.
D) el conocimiento del factor histórico y diversas lenguas.
E) la aplicación de lo literario al contenido histórico.

Solución:

El Inca Garcilaso de la Vega es reconocido como el mejor prosista de la época colonial, debido a que, en su obra, exhibe una calidad artística con un estilo armónico y sereno.

Rpta.: C

5. Marque la alternativa que contiene una característica de *Comentarios reales de los incas*, del Inca Garcilaso de la Vega, presente en el siguiente fragmento.

Otros muchos escritores han tratado de estas cosas sin la relación entera que de ellas se debe tener; por lo cual, habiendo yo mamado en la leche este conocimiento, me pareció dar cuenta de lo que en mi niñez oí a los míos, para que no se pierda la verdad de lo que fue el imperio de los Incas.

- A) Evidencia un conocimiento y dominio del aimara.
- B) Realiza traducciones a partir de las lenguas nativas.
- C) Busca exaltar sus orígenes españoles e indígenas.
- D) Compone un retrato detallado del conquistador
- E) Muestra la intención de corregir versiones inexactas.

Solución:

El autor manifiesta explícitamente su intención de corregir versiones erróneas de otros cronistas y restituir la verdad histórica.

Rpta.: E

6. Ni sembrar la tierra, sin vestir ni cubrir sus carnes [...]. Nuestro Padre el Sol, viendo los hombres tales como te he dicho, se apiadó de ellos, y envió del cielo a la tierra un hijo y una hija de los suyos para que los doctrinasen en el conocimiento de Nuestro Padre el Sol [...] y para que les diesen preceptos y leyes en que viviesen como hombres en razón y urbanidad.

Del fragmento citado, perteneciente a la «Primera Parte» de *Comentarios reales de los incas*, del Inca Garcilaso de la Vega, es posible deducir que el propósito de la narración es

- A) exponer los acontecimientos políticos del Tahuantinsuyo.
- B) rectificar las versiones sobre las instituciones incaicas.
- C) comunicar aspectos sobre los orígenes del pueblo inca.
- D) describir la religión y la música del Perú prehispánico.
- E) destacar cómo el Sol consolidó la expansión del imperio.

Solución:

En la primera parte de *Comentarios reales de los incas*, en el capítulo XVI, el Inca Garcilaso de la Vega ofrece información sobre los orígenes del pueblo inca.

Rpta.: C

7. Con respecto a la «Segunda Parte» de *Comentarios reales de los incas*, del Inca Garcilaso de la Vega, completa de manera correcta la siguiente afirmación: «En *Historia general del Perú*, el autor aborda los enfrentamientos entre los _____ y busca _____ la imagen de su padre».

- A) conquistadores – reivindicar
- B) mestizos – enaltecer
- C) encomenderos – alabar
- D) españoles – examinar
- E) últimos incas – describir

Solución:

En *Historia general del Perú*, que es la segunda parte de *Comentarios reales de los incas*, el Inca Garcilaso de la Vega tiene como finalidad reivindicar la figura de su padre en el contexto de los conflictos entre los conquistadores.

Rpta.: A

8. A partir del siguiente fragmento del «Mito de Cuniraya Viracocha», relato contenido en *Dioses y hombres de Huarochirí*, marque la alternativa que presenta la inferencia más adecuada:

[...] como Cuniraya Viracocha [...] sentado humildemente, aparecía como un hombre muy pobre, la mujer no le preguntó a él. “No puede ser hijo de un miserable”, diciendo, asqueada de ese hombre harapiento, no le preguntó [...] pero apenas llegó [la criatura, hija de Cavillaca] ante el pobre, muy contenta y al instante, se abrazó de sus piernas.

- A) Los animales carecían de cualquier significado simbólico, según el pensamiento mítico.
- B) La sociedad andina apreciaba únicamente la riqueza material como criterio de prestigio.
- C) Los dioses andinos intervenían exclusivamente en asuntos vinculados con la naturaleza.
- D) La maternidad era considerada como un privilegio dentro del ámbito cultural andino.
- E) La apariencia externa no determina la verdadera naturaleza ni el poder de los seres.

Solución:

Pese a su apariencia, Cuniraya posee una naturaleza superior, lo que permite inferir que lo esencial no depende de lo externo.

Rpta.: E

PSICOLOGÍA

EJERCICIOS DE CLASE

1. Carmín le cuenta a su amiga sobre su hija pequeña, ella tiene 2 años y medio y ya sabe decir palabras como “mío” y usa el “yo” cuando se refiere a ella. Recuerda que cuando tenía 1 año 4 meses decía “miau” cuando quería llamar al gatito para jugar. En base al caso planteado, ¿qué etapas del desarrollo del lenguaje fueron referidas para la hija de Carmín?
- A) Variaciones tonales y holofrásica
 - B) Habla telegráfica y holofrásica
 - C) Habla telegráfica y explosión del lenguaje
 - D) Explosión del lenguaje y lenguaje egocéntrico
 - E) Variaciones tonales y habla interna

Solución:

En el habla telegráfica, que se desarrolla entre los 24 a 36 meses, los niños ya utilizan pronombres personales («yo», «tú») y posesivos («mío», «tuyo»). En el habla holofrásica se presenta entre los 12 a 18 meses, los niños emplean palabras que individualmente equivalen a una frase o pensamiento, formando holofrases que son una combinación de gestos y palabras.

Rpta.: B

2. Completa los espacios en blanco, según los conceptos sobre adquisición del lenguaje. Los aspectos que contribuyen a la adquisición del lenguaje del niño Fabián, entre los cuales está implicado el afianzamiento de funciones respiratorias, fonativas y de audición _____. Por otra parte, el niño Fabián adquiere el lenguaje al imitar el movimiento y articulación que hacen sus papás y por los refuerzos que ellos le dan cada vez que afianza su lenguaje _____.

- A) Variables del componente fonológico – Variables de la habilidad lingüística
- B) Variables maduracionales – Variables pre lingüísticas
- C) Variables del desarrollo – Variables del aprendizaje
- D) Variables maduracionales – Variables del aprendizaje
- E) Variables progresivas del lenguaje – Variables del repertorio conductual

Solución:

Es la incorporación progresiva del componente fonológico del lenguaje, las variables maduracionales intervienen en la medida que se van afianzando o madurando los aspectos neurobiológicos, respiratorios, fonativos y auditivos. Mientras que, el aprendizaje basado en el condicionamiento clásico, operante (refuerzos y castigos), aprendizaje observacional y cognitivo corresponden a las variables del aprendizaje.

Rpta.: D

3. Enlaza los siguientes ejemplos con su respectiva manifestación de la etapa pre lingüística del lenguaje.

- I. Gorjeos a. Samira ya se expresa con sonidos pausados o muchas veces con sonidos rápidos, dependiendo de sus necesidades.
- II. Balbuceos b. Lizardo ha provocado la alegría de su mamá, pues ella escuchó que se expresa con sonidos como aaaaa, ooooo.
- III. Variaciones tonales c. Roberto, según lo que su mamá le va escuchando, ya se expresa con sonidos como ta ta ta o ma pa.

- A) Ia, IIc, IIIb B) Ib, IIa, IIIc C) Ia, IIb, IIIc D) Ic, IIa, IIIb E) Ib, IIc, IIIa

Solución:

Los gorjeos vienen a ser sonidos vocálicos suaves que el bebé realiza con la parte posterior de la garganta (aaa, oooo). En cambio, los balbuceos ya implican que el bebé combine sonidos vocálicos con sonidos consonánticos (ma, pa). Las variaciones tonales vienen a ser cambios en el ritmo, volumen y melodía de la pronunciación del bebé.

Rpta.: E

4. Mediante las estrategias de solución de problemas, se permite organizar procedimientos para afrontar distintas situaciones de manera eficiente. Con respecto a dichas estrategias, determine cuáles son correctas

- I. Un estudiante decide estudiar nuevamente con los mismos resúmenes que utilizó en un examen anterior, debido a que en aquella ocasión obtuvo buenos resultados. Esto corresponde a la estrategia de recuperación de la información.
- II. Una joven escoge sentarse cerca de la puerta del bus porque considera que “más vale prevenir que lamentar”; ello evidencia el uso de una estrategia heurística.
- III. Un cocinero prueba diferentes cantidades de azúcar en una receta hasta encontrar el sabor adecuado; este caso corresponde a una estrategia algorítmica.

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

Solución:

Solo I y II

I: El estudiante recurre a una experiencia previa exitosa para resolver una situación semejante; esto corresponde a la recuperación de la información.

II: El empleo de frases prácticas o criterios aproximados para tomar decisiones constituye una heurística.

Rpta: D

5. Escoge la alternativa en donde se encuentre el ejemplo sobre habla interna:

- A) Betina gusta mucho de jugar, se ve que planifica acciones, mientras se pone a relatar cada aspecto mientras juega con sus muñecas
- B) Jorge juega con sonajas, pelotas y peluches que tiene cerca, mientras su mamá le escucha silenciosamente cuando pronuncia vocales y consonantes.
- C) Kevin juega con sus hermanos, ellos le han dicho que aprende muy rápido, aunque pareciera que hablara solo mientras juega.
- D) Eduardo se concentra en sus juegos, imita todo lo que ve y dialoga con sus peluches, lo que favorece su aprendizaje.
- E) Jessica, cuando juega sola, ya lo hace de manera silenciosa, pero igual de concentrada y ello le permite planificar y solucionar sus inquietudes.

Solución:

Lev Vigotsky precisa que hacia los 6 años el lenguaje egocéntrico se hace silencioso, se **internaliza** para asumir nuevas funciones: regulación mental, planificación de acciones y solución de problemas.

Rpta.: E

6. Determina el valor de verdad (V o F) respecto a la función elaborativa de formación de conceptos:

- I. Corina forma conjuntos con sus útiles escolares, pues abstrae las características principales y comunes de los mismos, estableciendo unidades conceptuales.
- II. Sandro está revisando un libro de biología y se da cuenta de la extensión de ciertos vegetales que tienen hojas, un tronco firme, raíz y tienen una altura considerable.
- III. Brenda ha logrado establecer el concepto de invertebrado, pues en su representación mental ha agrupado características como falta de esqueleto y tamaño pequeño.

A) VVF

B) FVF

C) VVV

D) FVV

E) FFV

Solución:

La formación de conceptos puede darse a través de la abstracción, que consiste en agrupar objetos o hechos en base a sus rasgos esenciales y comunes. La extensión corresponde a la determinación de todas las características que corresponden a los referentes de una determinada clase de objetos o seres vivos. Finalmente, el concepto es la representación mental de una clase de objetos o sucesos, en donde se han agrupado sus características comunes.

Rpta.: C

7. Durante una competencia interescolar de robótica, los participantes deben programar un vehículo para que atraviese un circuito siguiendo instrucciones exactas y ordenadas. Si una secuencia es alterada, el robot no logra completar correctamente el recorrido. En este caso, la estrategia empleada se denomina

A) heurística.
B) recuperación de la información.
C) algoritmo.
D) ensayo y error
E) aprendizaje observacional.

Solución:

La situación presenta una serie de pasos secuenciados y precisos que deben ejecutarse correctamente para alcanzar el objetivo planteado. Esto corresponde a un algoritmo.

Rpta: C

8. Un grupo de jóvenes voleibolistas tienen que someterse a una férrea disciplina que implica ceñirse a determinadas estrategias de juego para alcanzar el éxito. Las tácticas de juego consisten en el análisis de la situación problemática y luego establecer una secuencia de pasos ordenada que combine velocidad y fuerza; el no hacerlo es inaceptable para los entrenadores y jugadores porque conduce al fracaso. En este caso se puede inferir que la estrategia de juego para resolver los problemas propios del juego se denomina

A) ensayo y error. B) algoritmo. C) logaritmo.
D) Heurística. E) imitación diferida.

Solución:

En el algoritmo se sigue pasos secuenciados de acuerdo con normas o reglas precisas, como en las tácticas que se visualizan en el anime mencionado.

Rpta: B

9. El pensamiento presenta dos tipos de funciones, las cuales son la representacional y la elaborativa. En relación con las actividades propias de la función elaborativa es correcto afirmar que

- I. Un grupo de niños identifican su tipo de mascota de un panel de figuras y ejemplifican la imagen gráfica.
II. Un niño busca aprender los acordes de una canción en guitarra de manera intuitiva, usando reglas prácticas que ha visto en videos tutoriales.
III. Una niña busca solucionar un problema planteando un objetivo, decide la mejor alternativa y logra alcanzar el objetivo propuesto.

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

Solución:

La premisa I corresponde a la función representacional. La premisa II corresponde a la función elaborativa, pues emplea la heurística (resolver un problema usando reglas prácticas o soluciones simples) y la premisa III corresponde a las etapas de solución de problemas (condición inicial, toma de decisiones y solución de problemas).

Rpta: E



2. La Festividad de la Virgen de la Candelaria tiene como lugar central Puno; es una de las manifestaciones culturales más importantes del Perú, por lo que se convierte en una muestra representativa de los aspectos que fundamentan la peruanidad. Sobre la mencionada celebración, determine el valor de verdad (V o F) de los siguientes enunciados:
- Representa el sincretismo religioso, donde convergen la fe católica introducida en la Colonia y la cosmovisión andina.
 - Al ser una expresión inmaterial que perdura en el tiempo representa un gran valor que le reconocen las nuevas generaciones.
 - La participación masiva de diversas etnias y estratos sociales en la danza y la música fortalece la práctica de la interculturalidad.
 - Esta festividad busca rescatar el quechua y aimara por ser las lenguas originarias más habladas en el país.

A) VFVV B) VVFF C) FFVV D) FVVF E) VVVF

Solución:

- Verdadero.** Representa el sincretismo religioso, donde convergen la fe católica introducida en la Colonia y la cosmovisión andina.
- Verdadero.** Al ser una expresión inmaterial que perdura en el tiempo representa el valor que le reconocen las nuevas generaciones.
- Verdadero.** La participación masiva de diversas etnias y estratos sociales en la danza y la música fortalece la práctica de la interculturalidad.
- Falso.** Esta festividad de carácter religioso rinde homenaje a la Virgen con una misa al alba, una ceremonia de purificación ancestral y una procesión.

Rpta.: E

3. La identidad peruana se define por su diversidad, resultado del encuentro de varios pueblos migratorios y herencias ancestrales a lo largo de su historia. Este fenómeno ha consolidado un mosaico de manifestaciones culturales presentes en todo el territorio. Respecto a estas expresiones, determine el valor de verdad (V o F) de los siguientes enunciados.
- Debido a su carga subjetiva, las tradiciones se transforman, inevitablemente, al ser transmitidas entre generaciones.
 - Las costumbres se definen como hábitos colectivos que una comunidad decide preservar de forma inalterable y fervorosa.
 - La cena navideña en base al consumo de pavo, en muchas familias, se considera una costumbre familiar.
 - Los carnavales constituyen festividades tradicionales de alcance nacional cuyo origen se remonta a la época colonial.

A) FVVF B) VFVF C) FFVV D) FVVF E) VVVF

Solución:

- Falso.** Las tradiciones son prácticas con un alto valor espiritual, motivo por el cual se mantienen intactas en su transmisión de generación a generación.
- Falso.** Las costumbres son usos o inclinaciones de una población que pueden quedar en desuso por los aportes de las nuevas generaciones.
- Verdadero.** La cena navideña es una costumbre y puede adquirir variaciones según las familias y el contexto generacional.

IV. **Verdadero.** Los carnavales son fiestas tradicionales que se desarrollan en todo el país y se celebran desde la época colonial.

Rpta.: C

4. La nación peruana, a lo largo y ancho de su territorio, alberga a múltiples poblaciones que preservan legados culturales únicos, los cuales definen su identidad colectiva. Al respecto, relacione las regiones naturales de nuestro país con las respectivas tradiciones que albergan.

- | | |
|------------|---|
| I. Costa | a. La Junshía y Fiesta de los Chayahuitas. |
| II. Sierra | b. Fiesta de la Vendimia y Festival de la Marinera. |
| III. Selva | c. Yawar Fiesta y Festividad del Qoyllur Ritti. |

A) Ia, IIb, IIIc B) Ia, IIc, IIIb C) Ib, IIc, IIIa D) Ib, IIa, IIIc E) Ic, IIb, IIIa

Solución:

- | | |
|------------|---|
| I. Costa | b. Fiesta de la Vendimia y Festival de la Marinera. |
| II. Sierra | c. Yawar Fiesta y Festividad del Qoyllur Ritti. |
| III. Selva | a. La Junshía y Fiesta de los Chayahuitas. |

Rpta.: C

HISTORIA

EJERCICIOS DE CLASE

1. Durante el siglo XVIII, en Europa se difundieron las ideas de la Ilustración. Los pensadores ilustrados cuestionaron las bases del Antiguo Régimen, especialmente la concentración del poder político en la figura del monarca absoluto, proponiendo nuevas formas de organización del Estado basadas en la razón y la limitación del poder. ¿Cuál es la propuesta política que planteaban los ilustrados frente al absolutismo?
- A) El fortalecimiento del poder monárquico mediante reformas administrativas.
B) La intervención del Estado en los asuntos de la economía y sociedad.
C) La división de poderes del Estado y la participación ciudadana en el gobierno.
D) El mantenimiento del sistema estamental sin ninguna movilidad social.
E) La concentración del poder político en los estamentos privilegiados.

Solución:

Los pensadores de la Ilustración criticaron el absolutismo propio del Antiguo Régimen, donde el poder estaba concentrado en el rey. Frente a ello, propusieron la limitación de dicho poder mediante la división de funciones del Estado (ejecutivo, legislativo y judicial) y la participación de la ciudadanía en la vida política. Estas ideas buscaban establecer un sistema más equilibrado y racional, basado en principios como la libertad, la igualdad y la soberanía popular.

Rpta.: C

2. El Despotismo Ilustrado fue una forma de gobierno donde los monarcas absolutos adoptaron ciertas ideas de la Ilustración con el fin de modernizar sus reinos. No obstante, este proceso se caracterizó por excluir a la población de la participación política, manteniendo el poder en la monarquía bajo el principio de “todo para el pueblo, pero sin el pueblo”. Identifique la alternativa que señale una de las principales reformas sociales impulsadas por este régimen.
- A) La eliminación de las relaciones de servidumbre heredadas del sistema feudal.
 - B) El fortalecimiento de los privilegios señoriales sobre la población campesina.
 - C) La subordinación total del poder civil a las autoridades eclesiásticas.
 - D) La instauración de un sistema democrático basado en la soberanía popular.
 - E) La incorporación del Estado llano en la toma de decisiones del gobierno.

Solución:

El Despotismo Ilustrado buscó modernizar las estructuras del Estado sin renunciar al absolutismo. Algunos monarcas promovieron reformas sociales orientadas a mejorar las condiciones de vida de la población, entre ellas la eliminación o reducción de las relaciones de servidumbre propias del sistema feudal. Estas medidas no implicaron una transformación democrática, ya que el poder continuó concentrado en el rey, pero sí representaron un intento de aplicar principios ilustrados como el progreso y la racionalización de la sociedad.

Rpta.: A

3. Durante la segunda mitad del siglo XVIII, las Trece Colonias de Norteamérica atravesaban un periodo de crecimiento económico y consolidación política. Sin embargo, las medidas fiscales impuestas por el rey generaron un gran descontento entre los colonos, lo que derivó en una serie de conflictos que desembocaron en la guerra de independencia. En ese contexto, el Segundo Congreso de Filadelfia de 1775 aprobó _____, mientras que la victoria obtenida en la batalla de Saratoga en 1777 permitió _____.
- A) organizar un boicot comercial contra Inglaterra - el debilitamiento del ejército británico
 - B) declarar la guerra y organizar un Ejército Continental - obtener el apoyo de Francia
 - C) firmar la independencia de las colonias - consolidar el dominio territorial de los colonos
 - D) establecer una nueva constitución - el reconocimiento inmediato de la independencia
 - E) iniciar negociaciones de paz con la metrópoli - el retiro definitivo de las tropas británicas

Solución:

El Segundo Congreso de Filadelfia de 1775 asumió funciones de gobierno, declaró la guerra a Inglaterra y organizó el Ejército Continental, nombrando a George Washington como su comandante. Por otro lado, la victoria de los colonos en la batalla de Saratoga en 1777 fue un hecho determinante, ya que demostró la posibilidad de la causa independentista y permitió que Francia decidiera brindarles apoyo militar y económico, lo cual fue decisivo para el triunfo final.

Rpta.: B

4. La Revolución francesa significó una transformación profunda que puso fin al Antiguo Régimen, dando paso a nuevas formas de organización política. Este proceso se desarrolló en diversas etapas, entre ellas la fase republicana, en la cual el poder estuvo en manos de una asamblea llamada Convención Nacional, posteriormente reemplazada por el Directorio. Sobre los acontecimientos ocurridos durante ambas etapas, determine el valor de verdad (V o F) de los siguientes enunciados.

- I. La caída del régimen de Robespierre marcó el fin del “Gobierno del Terror” jacobino.
- II. Se estableció un acuerdo con la Iglesia católica mediante el Concordato de 1801.
- III. Se desarrollaron importantes campañas militares en territorios como Italia y Egipto.
- IV. La firma de la Paz de Amiens con Inglaterra significó una tregua entre ambos reinos.

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

Solución:

Durante la etapa de la Convención se produjo la caída de Robespierre, lo que marcó el fin del “Gobierno del Terror”. El Concordato de 1801 y la Paz de Amiens de 1802 fueron medidas tomadas durante el gobierno de Napoleón Bonaparte en la etapa del Consulado. Finalmente, las campañas militares en Italia y Egipto se desarrollaron durante el Directorio, etapa posterior a la Convención, pero dentro del proceso revolucionario.

Rpta.: A

5. La Primera Revolución industrial surgió en la segunda mitad del siglo XVIII en Inglaterra, y significó un proceso de profundas transformaciones económicas y tecnológicas. Estos cambios se dieron en los sistemas de producción, la incorporación de maquinaria, el uso de nuevas fuentes de energía y el crecimiento del mercado, lo que posteriormente se expandió a otras regiones de Europa y del mundo. Respecto a este proceso, identifique los enunciados correctos.

- I. La acumulación de capital y la expansión del mercado favorecieron su origen.
- II. Se caracterizó por el predominio de la industria de la electricidad y automotriz.
- III. Se desarrollaron importantes innovaciones tecnológicas como la máquina de vapor.
- IV. La producción artesanal experimentó un crecimiento paralelo al desarrollo fabril.

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

Solución:

La Primera Revolución industrial tuvo como base la acumulación de capital y la expansión del mercado, lo que permitió financiar innovaciones y ampliar la producción. Asimismo, uno de sus rasgos más importantes fue el desarrollo de nuevas tecnologías, como la máquina de vapor, que transformó tanto la industria como el transporte.

Rpta.: E

GEOGRAFÍA

EJERCICIOS DE CLASE

1. La degradación progresiva del suelo fértil, con la cual pierde total o parcialmente su potencial productivo, es una de las mayores amenazas ambientales actuales. Esta problemática tiene lugar principalmente en zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas, y es causada por factores como el uso inadecuado de tecnologías de riego y las variaciones climáticas. A este proceso se le denomina

- A) lixiviación. B) contaminación del suelo. C) desertificación.
D) sobrepastoreo. E) depredación.

Solución:

La desertificación es, específicamente, el proceso de degradación de tierras en zonas secas resultante de diversos factores, incluyendo variaciones climáticas y actividades antrópicas como la reducción de la cobertura vegetal que, a la postre, facilita la erosión eólica y pluvial de los suelos fértiles.

Rpta.: C

2. La incorporación, sea intencional o accidental, de elementos contaminantes en los cuerpos de agua, deteriora su calidad y pone en riesgo a los recursos hidrobiológicos. A partir de lo descrito, determine el valor de verdad (V o F) de los siguientes enunciados sobre las fuentes de contaminación hídrica.

- I. Los residuos mineros suelen contaminar las zonas altas de las cuencas hidrográficas.
II. Los botaderos de aguas residuales tienen un mayor impacto en los ecosistemas de las lagunas altoandinas.
III. Los abonos inorgánicos y pesticidas afectan, significativamente, la calidad del agua en las nacientes de los ríos.
IV. Los derrames de petróleo han sido más frecuentes en el mar y en los ríos de la Amazonía.

- A) FFVV B) VVFF C) VFVF D) FVFF E) VFFV

Solución:

- I. **Verdadero.** Los residuos mineros tienen mayor presencia en la región andina, próximos a las zonas altas de las cuencas hidrográficas.
II. **Falso.** Los botaderos de aguas residuales son mayores en áreas urbanas, afectando en mayor medida el curso bajo de los ríos y el mar.
III. **Falso.** Los abonos inorgánicos y pesticidas, tienen lugar en las zonas agrícolas de mayor productividad, por lo que afectan el curso medio y bajo de los ríos.
IV. **Verdadero.** Los derrames de petróleo han sido más frecuentes en el mar y, en la cuenca del Maraón, por donde recorre el oleoducto norperuano.

Rpta.: E

3. Las acciones humanas generan diversos problemas ambientales a nivel mundial. A continuación, relacione cada una de las siguientes problemáticas con el impacto que provocan en los recursos naturales.

- | | |
|------------------------------|--|
| I. Contaminación del agua | a. Los cultivos y alimentos presentan alta concentración de plaguicidas. |
| II. Deforestación | b. La agricultura intensiva quema la floresta para ampliar la frontera agrícola. |
| III. Contaminación del suelo | c. Los campos agrícolas pierden su fertilidad por el afloramiento de sales. |
| IV. Desertificación | d. Las especies hidrobiológicas migran o reducen su tamaño poblacional. |

A) Ib, IIa, IIIc, IVd

B) Ia, IId, IIIb, IVc

C) Id, IIb, IIIa, IVc

D) Id, IIb, IIIc, IVa

E) Ic, IId, IIIb, IVa

Solución:

- | | |
|------------------------------|--|
| I. Contaminación del agua | d. Las especies hidrobiológicas migran o reducen su tamaño poblacional. |
| II. Deforestación | b. La agricultura intensiva quema la floresta para ampliar la frontera agrícola. |
| III. Contaminación del suelo | a. Los cultivos y alimentos presentan alta concentración de plaguicidas. |
| IV. Desertificación | c. Los campos agrícolas pierden su fertilidad por el afloramiento de sales. |

Rpta.: C

4. La biodiversidad abarca la inmensa variedad de formas de vida en la Tierra y es una fuente esencial de recursos para la humanidad. Sin embargo, diversas presiones y amenazas han provocado una reducción constante de las especies a lo largo del tiempo. Al respecto, identifique los enunciados correctos sobre las acciones que favorecen su conservación.

- I. Priorizar el uso de productos químicos o materiales sintéticos que sean sostenibles y tengan una huella ambiental mínima.
- II. Disminuir el consumo de combustibles fósiles tanto en la industria como en el transporte vehicular.
- III. Fomentar la explotación intensiva de suelos agrícolas y la extracción de gran escala de recursos marinos.
- IV. Evitar introducir especies en ecosistemas donde no pertenecen, pues pueden transformarse en especies invasoras.

A) I y III

B) I y IV

C) II y III

D) II y IV

E) III y IV

Solución:

- I. **Falso.** El uso y consumo de productos químicos o sintéticos genera un impacto negativo en la naturaleza, pues motivan la pérdida de la productividad de los suelos.
- II. **Verdadero.** La reducción del consumo de combustibles fósiles en el parque automotor y la industria, contribuye con la disminución de emisión de gases de efecto invernadero.
- III. **Falso.** Emplear de forma intensiva terrenos cultivables, implica el desgaste de los suelos y extraer de forma industrial recursos pesqueros, puede generar la depredación de estas especies.
- IV. **Verdadero.** Evitar la adquisición de especies exóticas como mascotas o abandonarlas en un hábitat ajeno, ya que se convertirán en invasoras y alterarían el ecosistema.

Rpta.: D

FILOSOFÍA

LECTURA COMPLEMENTARIA

La intuición nos dice que el intento de Popper de distinguir ciencia de pseudociencia es muy razonable. En efecto, hay algo turbio en una teoría que puede ajustarse a cualesquier datos empíricos. Sin embargo, algunos filósofos consideran que el criterio de Popper es muy simplista. Este criticaba a los freudianos y a los marxistas por explicar los datos que contradijeran sus teorías, en vez de aceptar que estas habían sido refutadas. Ciertamente, el procedimiento levanta sospechas. Sin embargo, hay evidencia de que este mismo procedimiento es utilizado en forma rutinaria por científicos "respetables" —a quienes Popper no quiere acusar de practicar la pseudociencia— y ha "llevado a importantes descubrimientos científicos".

Esto puede ilustrarse con otro ejemplo del campo de la astronomía. La teoría gravitacional de Newton hacía predicciones acerca de las rutas que los planetas debían seguir en su órbita alrededor del sol. En su mayor parte, esas predicciones surgieron a partir de la observación. Sin embargo, la órbita observada de Urano difería en forma consistente de lo predicho por Newton. Este enigma fue resuelto en 1846 por dos científicos, Adams en Inglaterra y Leverrier en Francia, quienes trabajaron de manera independiente. Ellos plantearon que había otro planeta, aún sin descubrir, que ejercía una fuerza gravitacional adicional sobre Urano. Adams y Leverrier calcularon la masa y posición que este planeta debía de tener si su atracción gravitacional era la responsable del extraño comportamiento de Urano. Poco después se descubrió el planeta Neptuno, casi exactamente en el lugar predicho por Adams y Leverrier.

Está claro que el comportamiento de Adams y Leverrier no se puede catalogar como "acientífico"; después de todo, llevó al descubrimiento de un nuevo planeta. Sin embargo, ellos hicieron exactamente lo que Popper criticó de los marxistas: comenzaron con una teoría —la teoría de la gravitación de Newton— que hizo una predicción incorrecta de la órbita de Urano. En vez de concluir que la teoría de Newton estaba equivocada, se aferraron a ella y trataron de explicar las observaciones conflictivas postulando la existencia de un nuevo planeta.

Esto implica que el intento de Popper de diferenciar ciencia de pseudociencia no puede ser muy correcto, a pesar de su sensatez inicial.

Okasha, S. (2007). Una brevísima introducción a la filosofía de la ciencia.

Según el texto, respecto al criterio de Popper podemos inferir que

- A) ajustarse a cualquier dato siempre es científico, aunque haya anomalías.
- B) la práctica de Adams y Leverrier confirma que Popper tenía razón absoluta.
- C) corregir anomalías post-predicción es siempre una forma de pseudociencia
- D) es simplista porque a veces aferrarse a una teoría conduce a descubrimientos.
- E) recomendaba mantener una teoría científica, aunque esta sea refutada.

Solución:

Adams y Leverrier ajustaron la teoría de Newton ante anomalías y descubrieron Neptuno; esto muestra que el procedimiento criticado por Popper puede ser científicamente válido.

Rpta.: D

EJERCICIOS DE CLASE

1. Max ha comenzado a estudiar historia de la física. Durante su lectura encuentra algo revelador: mientras la teoría científica de Isaac Newton concibe la materia como una entidad con masa fija que interactúa mediante fuerzas en un espacio y tiempo absolutos, la teoría de Albert Einstein la entiende como algo inseparable del espacio-tiempo y susceptible de transformarse en energía. Ambas teorías funcionan y explican con éxito diversos fenómenos. Sin embargo, Max percibe una ruptura entre ellas, como si fueran, en cierto sentido, incomunicables.

Según el caso anterior, podemos inferir que Max cree que un mismo concepto

- A) mantiene un significado idéntico en distintas teorías científicas.
- B) se define de manera acumulativa conforme progresa la ciencia.
- C) conserva su esencia, aunque cambien sus aplicaciones teóricas.
- D) puede ser definido de forma distinta dentro de dos paradigmas.
- E) se traduce sin pérdida alguna entre diferentes marcos teóricos.

Solución:

El caso describe una ruptura conceptual entre dos teorías exitosas, donde nociones como “materia” cambian de significado según el marco teórico. Esta idea se asocia con la inconmensurabilidad entre paradigmas, tal como la plantea Thomas Kuhn.

Rpta.: D

2. Carlos y Martín conversan acerca de distintas teorías científicas. Carlos sostiene que una teoría es buena si explica bien los fenómenos ya conocidos. Martín, en cambio, afirma que una teoría debe arriesgarse a ser refutada mediante la experiencia. Como ejemplo, menciona la teoría de Albert Einstein, que predijo la desviación de la luz durante un eclipse, fenómeno que podía no haberse observado.

Siguiendo a Popper, podemos inferir que Martín cree que una teoría es científica si

- A) se fundamenta en la aceptación de la comunidad científica.
- B) explica inductivamente los fenómenos y hechos ya observados.
- C) formula predicciones que pueden ser puestas a prueba y refutadas.
- D) resulta verdadera en todos los casos en que se haya verificado.
- E) postula leyes universales que no contienen ninguna anomalía.

Solución:

La clave está en que la teoría de Einstein realiza predicciones arriesgadas que podrían haber resultado falsas. Para Karl Popper, este rasgo —la posibilidad de refutación empírica— distingue a las teorías científicas de las no científicas. No basta con explicar lo ya conocido ni con ser aceptada; lo esencial es exponerse al error.

Rpta.: C

3. Luis reflexiona sobre los avances de la ciencia y reconoce que han permitido importantes desarrollos en campos como la medicina y la energía. Sin embargo, también advierte que estos mismos avances han hecho posible la creación de armas de destrucción masiva, capaces de causar daño a gran escala. Ante ello, se pregunta: ¿es bueno emplear el conocimiento científico para fines destructivos?, ¿qué tipo de acción es desarrollar tecnologías orientadas a causar daño?, ¿es correcto o incorrecto permitir este tipo de usos? Luis ha comenzado a tomar una actitud filosófica.

Según el caso anterior, podemos decir que Luis está reflexionando sobre

- A) las implicancias morales que trae el uso de la tecnología.
- B) la posibilidad de conocer mejor los objetos tecnológicos.
- C) cuál es la naturaleza de la tecnología y de la ciencia.
- D) el buen uso de la tecnología para alcanzar la eficiencia.
- E) los razonamientos válidos sobre los objetos tecnológicos.

Solución:

Las preguntas de Luis giran en torno a si una acción es buena, correcta o justificable, lo cual corresponde al ámbito de la ética, aplicada aquí al uso y desarrollo de objetos tecnológicos.

Rpta.: A

4. Ana reflexiona sobre cómo se justifican las generalizaciones científicas. Ana señala que, aunque haya observado muchos casos en los que un fenómeno se repite —por ejemplo, que el sol ha salido todos los días—, eso no garantiza que siempre ocurrirá así. Esto genera un problema: parece que los enunciados particulares no pueden justificar nada, pero al mismo tiempo las teorías científicas los necesitan. Ana encuentra una solución a este dilema en el falsacionismo.

Podemos inferir que Ana cree que el verdadero rol de los enunciados particulares es

- A) verificar progresivamente las leyes mediante acumulación de casos.
- B) nunca confirmar leyes científicas, pero ser suficiente para refutarlas.
- C) confirmar probabilísticamente las teorías con suficiente evidencia.
- D) justificar universales por inducción a partir de observaciones repetidas.
- E) validar enunciados universales si es que no presentan contraejemplos.

Solución:

El problema de la inducción muestra que no es posible justificar lógicamente un enunciado universal a partir de casos particulares, por numerosos que sean. Sin embargo, basta un contraejemplo para refutarlo. Esta idea es retomada por el falsacionismo de Karl Popper, según el cual las teorías no se verifican, sino que se someten a intentos de refutación.

Rpta.: B

5. Diego reflexiona sobre qué distingue a los enunciados científicos. Llega a la conclusión de que estos tienen valor porque pueden ser verdaderos o falsos, en la medida en que es posible contrastarlos con la experiencia. En ese sentido, considera que la confirmación empírica cumple un papel importante para determinar su valor de verdad. Sin embargo, advierte que existen otras afirmaciones completamente distintas: las metafísicas.

Podemos inferir que Diego sostendría que estas últimas afirmaciones

- A) son verdaderas, aunque no puedan comprobarse mediante la experiencia.
- B) deben considerarse falsas por carecer de evidencia empírica suficiente.
- C) podrían verificarse si se desarrollan mejores métodos de observación.
- D) expresan verdades distintas, independientes de la contrastación empírica.
- E) carecen de valor de verdad, pues no son ni verdaderas ni falsas.

Solución:

Si los enunciados científicos se caracterizan por ser verdaderos o falsos mediante contrastación empírica, entonces aquellos que no admiten tal contraste quedan fuera de ese esquema. Esta idea coincide con el verificacionismo del Círculo de Viena, según el cual tales afirmaciones no son falsas, sino que carecen de valor de verdad.

Rpta.: E

6. Mario estudia el desarrollo de la psicología y observa un caso concreto: el cambio del conductismo al cognitivismo. El conductismo sostenía que solo la conducta observable debía ser objeto de estudio, por lo que dejaba de lado la memoria o el pensamiento. Sin embargo, comenzaron a aparecer anomalías, como la dificultad para explicar la formación de mapas cognitivos en animales o la adquisición del lenguaje. Estos problemas no pudieron resolverse dentro del conductismo. Posteriormente, el enfoque cognitivo reintrodujo los procesos mentales, cambiando la manera de entender estos fenómenos.

Podemos inferir que, según Kuhn, el episodio estudiado por Mario constituye una

- A) revolución científica que reemplaza un paradigma por otro.
- B) mejora progresiva del conductismo mediante nuevos hallazgos.
- C) ampliación gradual del mismo marco teórico hacia nuevos problemas.
- D) ajuste metodológico interno dentro del paradigma conductista.
- E) acumulación continua de conocimientos sin ruptura conceptual.

Solución:

Las anomalías del conductismo no pudieron resolverse dentro de su propio marco, lo que llevó a su reemplazo por el enfoque cognitivo. Según Thomas Kuhn, esto constituye una revolución científica.

Rpta.: A

7. Sofía analiza episodios de la historia de la ciencia y nota que, en ocasiones, los científicos no siguen reglas metodológicas fijas. Por ejemplo, observa que Galileo Galilei utilizó el telescopio, un instrumento cuestionado en su época, y combinó sus observaciones con razonamientos para defender sus ideas. A partir de ello, Sofía asume que, si uno de los mejores ejemplos paradigmáticos de teoría científica se desarrolló de ese modo, entonces el papel de las reglas metodológicas debe ser reconsiderado.

Consiguientemente, podemos inferir que Sofía sostiene que la práctica científica

- A) debe regirse por un método universal y fijo.
- B) progresa mejor cuando sigue reglas estrictas.
- C) requiere abandonar cualquier forma de racionalidad.
- D) no sigue un método que sea universalmente válido.
- E) depende exclusivamente de la verificación empírica.

Solución:

El caso de Galileo Galilei muestra que incluso ejemplos paradigmáticos de progreso científico no siguen reglas fijas, sino que combinan distintos recursos. Esto respalda la idea de que dichas reglas no son universales ni necesarias, como sostiene Paul Feyerabend.

Rpta.: D

8. Valeria analiza un caso de la historia de la ciencia y nota lo siguiente: si la teoría de Isaac Newton es correcta, entonces debería predecir con exactitud el movimiento planetario. Sin embargo, observa que en el caso del perihelio de Mercurio —el punto de su órbita más cercano al Sol— existe una discrepancia sistemática entre lo predicho y lo observado. Valeria se da cuenta de que, pese a ello, los científicos no abandonan inmediatamente la teoría, sino que intentan ajustarla mediante hipótesis auxiliares.

Podemos inferir que Valeria considera que este caso constituye una

- A) confirmación parcial de la teoría mediante observaciones favorables.
- B) muestra de error empírico que invalida inmediatamente la teoría.
- C) anomalía que pone en tensión el marco teórico vigente de la ciencia.
- D) verificación incompleta que requiere más observaciones.
- E) prueba definitiva de que la teoría es falsa en todos sus aspectos.

Solución:

La discrepancia entre predicción y observación no lleva al abandono inmediato de la teoría, sino a intentos de ajuste. Según Thomas Kuhn, esto caracteriza a una anomalía: un problema persistente que tensiona el paradigma sin refutarlo de manera inmediata.

Rpta.: C

ECONOMÍA

EJERCICIOS DE CLASE

1. Un sindicato de trabajadores logra, como parte de sus negociaciones con la empresa empleadora, que esta indexe su salario nominal cada mes según la tasa de inflación del mes anterior. Si el último mes antes de la ejecución del convenio la tasa de inflación fue de 2 %, durante el primer y segundo mes del convenio fue de 1 % y 5 % respectivamente. ¿A cuánto ascenderá el salario nominal el tercer mes bajo el convenio? si durante el último mes antes del convenio era de 2000 soles al mes.

A) S/ 2040,00 B) S/ 2163,42 C) S/ 2060,40 D) S/ 2055,25 E) S/ 2101,33

Solución:

La indexación salarial es un mecanismo de protección de la capacidad adquisitiva del trabajador que utilizan los sindicatos. Consiste en el incremento del salario de un mes según la tasa de inflación del periodo anterior. Específicamente,

$$2163,42 = \{[2000 * (1 + 0.02)] * (1 + 0.01)\} * (1 + 0.05)$$

Rpta.: B

2. Una de las razones por la que una gran parte de la Población Económica Activa (PEA) del Perú trabaja en un empleo no asalariado es su baja productividad. Y esta baja capacidad productiva de los trabajadores se debe, entre otros factores, a:

- A) un exceso de confianza de los trabajadores.
B) la pésima política fiscal del gobierno central.
C) un bajo nivel de capital humano de los trabajadores.
D) la alta tasa de empleo informal y precario.
E) el exceso de inversión privada en actividades improductivas

Solución:

Cuando un trabajador posee poco nivel de capital humano: poca experiencia laboral y bajo nivel de educación, tendrá una menor capacidad productiva para realizar labores que requieren ciertas capacidades adquiridas por educación o experiencia.

Rpta.: C

3. Un mercado de trabajo de un tipo de labor determinado, viene funcionando de forma libre. Luego, el gobierno, con la intención de incrementar el ingreso de los trabajadores empleados en esta industria, establece un salario mínimo legal por encima del salario de equilibrio. Uno de los efectos hacia el largo plazo de esta medida es:

- A) Una reducción de la capacidad adquisitiva de los trabajadores.
B) Un incremento de la cantidad demandada de trabajadores.
C) Un aumento del desempleo en todo el país.
D) Un aumento del desempleo de este tipo de trabajo.
E) Una reducción de la oferta de trabajadores.

Solución:

En este análisis de equilibrio parcial de un mercado de trabajo específico, la fijación de un salario mínimo legal para esta industria, tendrá hacia el largo plazo el efecto de reducir la cantidad demandada de trabajo y un aumento de la cantidad ofertada, generándose un incremento del desempleo de este tipo de trabajo.

Rpta.: D

4. En las ciudades de los países desarrollados, el salario (medido en dólares PPA), en promedio, es mayor al de las ciudades de países menos desarrollados. Si al deflactar dichos salarios, es posible en algunos casos que la diferencia entre los salarios de un país y otro disminuya. ¿Qué tipo de salario se debe tomar para comparar los niveles de capacidad de compra entre los trabajadores de un país y otro?
- A) el salario nominal
 - B) los emolumentos y dietas
 - C) el salario mínimo vital
 - D) el salario real
 - E) la remuneración mínima vital.

Solución:

La comparación entre niveles de capacidad adquisitiva de los trabajadores de un país y otro requiere calcular los salarios reales (salarios nominales deflactados), pero como los países usan diferentes monedas, son salarios reales en dólares de paridad poder adquisitivo.

Rpta.: D

5. Durante una inspección laboral en una empresa agroexportadora del norte del Perú, la SUNAFIL detectó que un grupo de trabajadores firmó contratos donde renunciaban voluntariamente a su derecho de sindicación y al pago de horas extras, a cambio de mantener un bono de productividad mensual. La empresa argumentó ante los inspectores que, al existir un acuerdo mutuo y firmado entre privados, el Estado no debía intervenir en la autonomía de la voluntad de las partes, amparándose en la libertad de empresa. Considerando los principios fundamentales de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) ratificados por el Estado peruano, determine la afirmación correcta:
- A) El argumento de la empresa es válido porque tratados internacionales de la OIT solo tienen un carácter de recomendación ética y no alteran la legislación civil de los contratos privados.
 - B) La SUNAFIL debe sancionar a la empresa porque los derechos laborales promovidos por la OIT son irrenunciables, y ningún acuerdo privado puede suprimir la libertad sindical.
 - C) El principio de progresividad de la OIT faculta a los empleadores a suspender temporalmente los derechos colectivos si estos ponen en riesgo la rentabilidad y estabilidad del negocio.
 - D) La intervención estatal vulnera el convenio de la OIT sobre negociación colectiva, ya que este promueve que los trabajadores pacten libremente sus condiciones sin fiscalización alguna.
 - E) El conflicto debe resolverse bajo la justicia civil y comercial, puesto que el bono de productividad compensa económicamente la pérdida temporal de los beneficios laborales.

Solución:

La OIT establece como uno de sus pilares fundamentales la libertad sindical y el reconocimiento efectivo del derecho de negociación colectiva. En el ordenamiento jurídico peruano, bajo el marco constitucional y los convenios de la OIT, los derechos laborales tienen carácter de irrenunciabilidad. Por lo tanto, cualquier contrato privado donde el trabajador “renuncie” a un derecho fundamental es nulo.

Rpta.: B

6. Una economista con cinco años de experiencia en el sector bancario descubre que un colega varón, contratado recientemente para el mismo puesto, con idénticas funciones y el mismo nivel educativo, percibe un sueldo 20% mayor. Al solicitar una nivelación, la gerencia argumenta que el salario del trabajador responde a una negociación libre de oferta y demanda en el mercado laboral, y que no existe una intención discriminatoria por parte de la empresa. Con respecto al mercado de trabajo y la legislación sobre igualdad salarial en el Perú, se concluye que el argumento de la empresa es,
- A) Válido, porque la libertad de contratación permite fijar salarios diferenciados según expectativas individuales de los postulantes.
 - B) Inválido, porque la ley prohíbe la brecha salarial basándose exclusivamente en criterios de productividad y antigüedad del trabajador.
 - C) Válido, ya que el Estado solo interviene en la regulación del salario mínimo y no en las políticas remunerativas de las empresas privadas.
 - D) Inválido, pues vulnera el principio de igual remuneración por igual trabajo, el cual prohíbe diferencias salariales no justificadas objetivamente.
 - E) Legal, siempre que la trabajadora no logre demostrar que el diferencial salarial afecte de manera directa su rendimiento laboral diario.

Solución:

En el Perú está prohibida la discriminación remunerativa entre varones y mujeres. El principio de “igual remuneración por igual valor” exige que a puestos idénticos les corresponda el mismo sueldo. Las únicas diferencias válidas deben basarse en criterios objetivos. Negociar un sueldo menor basándose solo en el género o en la “oferta y demanda” sin sustento objetivo constituye un acto de discriminación laboral.

Rpta.: D

7. Un economista explica que el antiguo salario mínimo vital (SMV) se divida por categorías de trabajadores y regiones. Hoy, la Constitución Política de 1993 establece la remuneración mínima vital. La diferencia principal de la RMV actual frente al antiguo SMV es que la primera es un concepto,
- A) exclusivo para los obreros informales.
 - B) unificado y de aplicación nacional.
 - C) variable según la región del país.
 - D) determinado solo por las empresas.
 - E) equivalente a un subsidio.

Solución:

La remuneración mínima vital se establece de acuerdo a un marco de consenso entre los representantes del sector empresarial y de los trabajadores, y con participación del Estado. Tiene un ámbito nacional en su aplicación y para todo tipo de trabajo formal.

Rpta.: B

8. De acuerdo a la teoría económica neoclásica, el salario nominal establecido en el mercado es un reflejo del valor monetario del producto marginal del trabajo. Dada la oferta de trabajo, un aumento del salario sería posible si en el mercado de trabajo ocurre un cambio,
- A) negativo del costo de la canasta básica de alimentos.
 - B) positivo en la cantidad del stock de capital de la empresa.
 - C) positivo en el empleo formal.
 - D) positivo de la preferencia hacia el ocio.
 - E) negativo del nivel de inversión privada.

Solución:

Según la teoría neoclásica, el salario monetario es igual al valor nominal del producto marginal del trabajo, esto es $w = p \times PMg_L(\ell, K)$, donde K denota el stock de capital. Un incremento del stock de capital (inversión positiva), eleva la demanda de trabajo. Luego, dada la oferta de trabajo, el incremento de la demanda elevará el salario monetario.

Rpta.: B

9. Según K. Marx, en el largo plazo el salario real que perciben los trabajadores en una economía que posee un modo de producción capitalista se establece de acuerdo al valor de la canasta de bienes que garantizan la reproducción social y biológica de la fuerza de trabajo. A la suma de este valor, Marx lo denomina capital variable. En relación al salario real establecido en las economías capitalistas, es verdad o falso afirmar,
- I. El salario real de mercado, en el corto plazo oscila en torno al valor de reproducción de la fuerza de trabajo.
 - II. El salario real de los países capitalistas menos desarrollados será mayor al salario de los países más desarrollados.
 - III. El salario real es mayor al valor de las mercancías producidas por la fuerza de trabajo durante su jornada laboral.
 - IV. En los países capitalistas menos desarrollados, el salario real tiende a ser apenas mayor al salario de reproducción social.
- A) VFFV B) FFFV C) VFVF D) FVVV E) VVFF

Solución:

En los países capitalistas, el salario real tiende a ser mayor en los países desarrollados antes que en los países menos desarrollados. Además, Marx señala el hecho de que el valor de las mercancías producidas por la fuerza de trabajo es mayor al salario dando origen a la plusvalía, nunca menor.

Rpta.: A

10. De acuerdo a la teoría del capital humano, los trabajadores mejor remunerados en relación a otros obedecen a que estos poseen un mayor nivel de capital humano. En este sentido, ¿son afirmaciones verdaderas o falsas?
- I. Los gastos en la educación no son un gasto en sí, sino una inversión.
 - II. La desigualdad distributiva tiene entre sus explicaciones la desigualdad de dotación en capital humano.
 - III. Un trabajador con poca experiencia laboral, ceteris paribus, posee mayor capital humano.
 - IV. Los gastos en salud preventiva generan una rentabilidad futura mayor del trabajo.
- A) VFFV B) FVFV C) VVFFV D) FFVV E) VVFF

Solución:

Un trabajador con poca experiencia laboral poseería un menor nivel de capital humano ya que una salud precaria del trabajador merma su productividad.

Rpta.: C**FÍSICA****EJERCICIOS DE CLASE**

1. Un termómetro mal calibrado registra 98 °C para la temperatura de ebullición del agua y 4 °C para la temperatura de fusión del hielo. Si una persona con fiebre usa un termómetro bien calibrado y registra una temperatura de 40°C, ¿cuál será la lectura de la temperatura si usa el termómetro mal calibrado?
- A) 41,5 °C B) 42,0 °C C) 40,6 °C D) 41,2 °C E) 41,6 °C

Solución:

Del enunciado se escribe

$$\frac{40 - 0}{100 - 0} = \frac{T - 4}{98 - 4}$$

$$\frac{40}{100} = \frac{T - 4}{94}$$

$$T - 4 = \frac{4}{10} \times 94 = 37,6$$

$$T = 41,6 \text{ °C}$$

Rpta.: E

2. Durante un experimento de dilatación térmica, una barra de hierro a 20 °C se introduce en un horno, cuya temperatura se desea determinar. Se observa que el alargamiento experimentado por la barra es un centésimo de su longitud inicial. Determine la temperatura del horno.
- ($\alpha_{Fe} = 12,5 \times 10^{-6} \text{ °C}^{-1}$)
- A) 820 °C B) 410 °C C) 720 °C D) 840 °C E) 960 °C

Solución:

De la fórmula de dilatación lineal:

$$\Delta L = \alpha L_0 \Delta T$$

Por dato:

$$\Delta L = \frac{1}{100} L_0 \rightarrow \frac{1}{100} L_0 = \alpha L_0 \Delta T \rightarrow \Delta T = \frac{1}{100\alpha}$$

$$\Delta T = \frac{1}{100(12,5 \times 10^{-6})} = \frac{10^4}{12,5} = 800 \text{ } ^\circ\text{C}$$

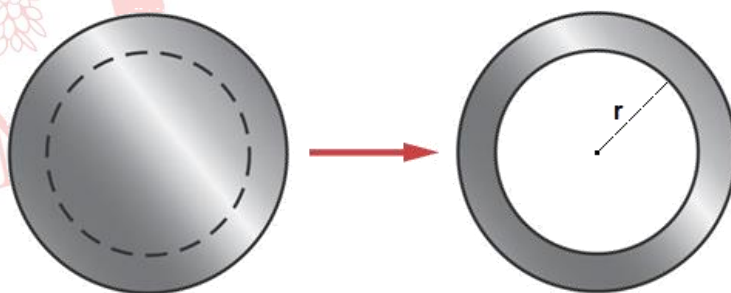
Como la temperatura final de la barra es igual a la del horno:

$$T = T_{\text{horno}} = T_0 + \Delta T = 20 + 800 = 820 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Rpta.: A

3. Se corta una pieza circular de una lámina delgada de aluminio a $20 \text{ } ^\circ\text{C}$, obteniéndose un anillo de radio interior $r = 4 \text{ cm}$, como muestra la figura. Se desea ajustar el anillo exactamente a un cilindro metálico cuya área transversal es 50 cm^2 . ¿Hasta qué temperatura debe ser calentado el anillo para que quede ajustado al cilindro?

$$(\alpha_{\text{Al}} = 24 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}; \pi \approx 3; 1/1152 \approx 868 \times 10^{-6})$$

A) $828 \text{ } ^\circ\text{C}$ B) $920 \text{ } ^\circ\text{C}$ C) $848 \text{ } ^\circ\text{C}$ D) $888 \text{ } ^\circ\text{C}$ E) $900 \text{ } ^\circ\text{C}$ **Solución:**

Área inicial:

$$A_0 = \pi r^2 = (3)(4)^2 = 48 \text{ cm}^2$$

Dilatación superficial:

$$\Delta A = 2\alpha A_0 \Delta T \rightarrow 50 - 48 = 2(24 \times 10^{-6})(48)(T - 20)$$

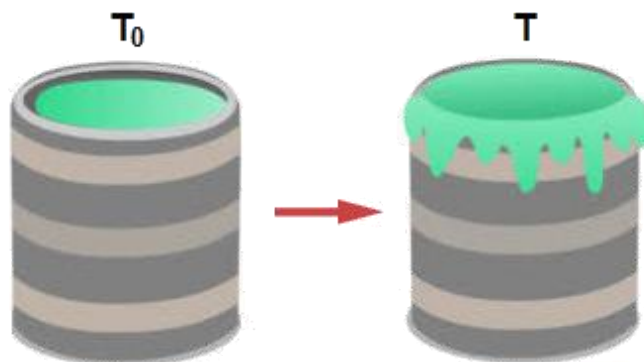
$$T - 20 = \frac{1}{24 \times 48 \times 10^{-6}} = \frac{10^6}{1152} = 868 \rightarrow T = 888 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Rpta: D

4. Un recipiente cilíndrico de aluminio de capacidad 20 litros está completamente lleno de aguarrás a la temperatura $T_0 = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$, como indica la figura. Si el recipiente se calienta hasta la temperatura $T = 70\text{ }^{\circ}\text{C}$, ¿cuánto de aguarrás se derramaría?

$$(\alpha_{\text{Al}} = 24 \times 10^{-6}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}; \beta_{\text{aguarrás}} = 1 \times 10^{-3}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1})$$

- A) 0,825 L
B) 0,928 L
C) 0,960 L
D) 0,828 L
E) 0,996 L



Solución:

Dilatación del aguarrás:

$$\Delta V_a = \beta V_0 \Delta T = (10^{-3})(20)(70 - 20) = 1\text{ L}$$

Dilatación del recipiente:

$$\Delta V_r = 3\alpha V_0 \Delta T = 3(24 \times 10^{-6})(20)(70 - 20) = 0,072\text{ L}$$

Cantidad derramada:

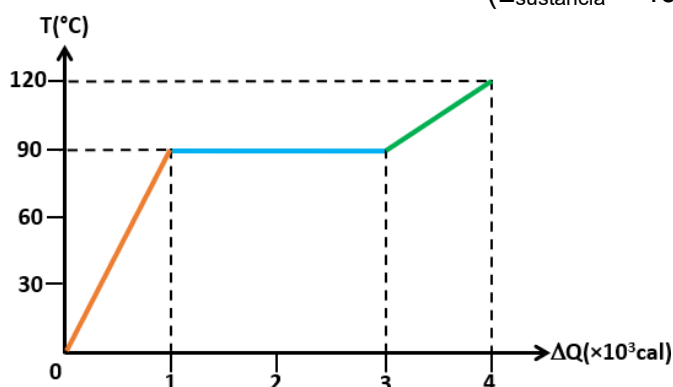
$$V_a - V_r = 1,000 - 0,072 = 0,928\text{ L}$$

Rpta: B

5. La figura muestra la gráfica de la temperatura (T) en función de la cantidad de calor (ΔQ) suministrada a una sustancia. La sustancia se encuentra inicialmente en estado líquido a la temperatura de $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Determine la masa de la sustancia y la cantidad de calor total que absorbe hasta llegar a la temperatura de $120\text{ }^{\circ}\text{C}$, respectivamente.

$$(L_{\text{sustancia}} = 40\text{ cal/g})$$

- A) 50 g; 4 kcal
B) 40 g; 2 kcal
C) 60 g; 8 kcal
D) 50 g; 6 kcal
E) 80 g; 4 kcal



Solución:

Cantidad de calor para llegar a la temperatura de vaporización:

$$\Delta Q_1 = 1 \times 10^3 \text{ cal} = 1 \text{ kcal}$$

Cantidad de calor para que se vaporice totalmente:

$$\Delta Q_2 = 2 \times 10^3 \text{ cal} = 2 \text{ kcal}$$

Masa de la sustancia:

$$m = \frac{\Delta Q_2}{L} = \frac{2 \times 10^3}{40} = 50 \text{ g}$$

Cantidad de calor absorbida por el vapor:

$$\Delta Q_3 = 1 \times 10^3 \text{ cal} = 1 \text{ kcal}$$

Cantidad de calor total absorbido:

$$\Delta Q = 1 + 2 + 1 = 4 \text{ kcal}$$

Rpta: A

6. Un bloque de hierro de masa 2 kg se extrae de un horno donde la temperatura es 640 °C, y se coloca sobre un bloque de hielo a 0 °C, como muestra la figura. Asumiendo que todo el calor cedido por el hierro es absorbido por el hielo, ¿qué masa de hielo se fusionará?

$$(c_{\text{Fe}} = 0,11 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}; L_{\text{fusión}} = 80 \text{ cal/g})$$

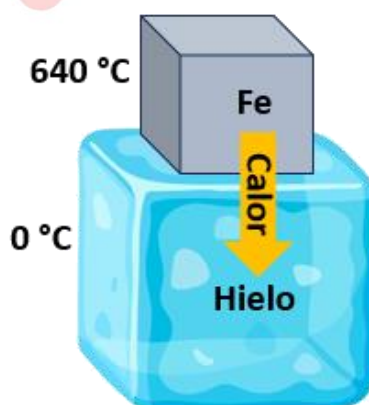
A) 1,56 kg

B) 1,76 kg

C) 1,25 kg

D) 1,80 kg

E) 1,64 kg

**Solución:**

Del principio de la calorimetría:

$$\Delta Q_{\text{ganado (hielo)}} + \Delta Q_{\text{perdido (hierro)}} = 0$$

$$m(80) + (2000)(0,11)(0 - 640) = 0$$

$$m = 1760 \text{ g} = 1,76 \text{ kg}$$

Rpta.: B

7. Un estudiante de física desea medir la capacidad calorífica de un recipiente de metal por métodos de calorimetría. Para ello vierte 100 g de agua a 80 °C en el recipiente, que inicialmente estaba a 10 °C. Finalmente observa que la temperatura de equilibrio térmico entre el agua y el recipiente es 60 °C. Determine la capacidad calorífica del recipiente. Considere que el sistema recipiente y agua está térmicamente aislado.

$$(C_{\text{agua}} = 1 \text{ cal/g.}^{\circ}\text{C})$$

- A) 80 cal/°C B) 48 cal/°C C) 20 cal/°C D) 45 cal/°C E) 40 cal/°C

Solución:

Por el principio de la calorimetría:

$$\Delta Q_{\text{ganado}}_{\text{(recipiente)}} + \Delta Q_{\text{perdido}}_{\text{(agua)}} = 0$$

$$C_v(60 - 10) + (100)(1)(60 - 80) = 0$$

$$50C_v - (100)(20) = 0 \rightarrow C_v = 40 \text{ cal/}^{\circ}\text{C}$$

Rpta.: E

8. Se deja caer una moneda de acero desde una altura $h = 90 \text{ m}$, como muestra la figura. Asumiendo que después de impactar en el suelo el 75 % de la energía cinética disipada produce el calentamiento de la moneda, determine el incremento de su temperatura. Desprecie la resistencia del aire.

$$(C_{\text{acero}} = 450 \text{ J/kg.}^{\circ}\text{C}; g = 10 \text{ m/s}^2)$$

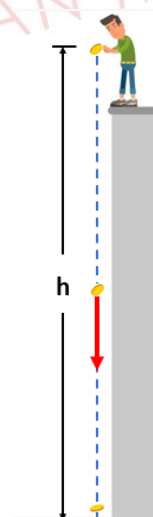
A) 1,0 °C

B) 1,8 °C

C) 1,6 °C

D) 1,5 °C

E) 1,2 °C



Solución:

Por conservación de la energía:

$$\frac{75}{100} mgh = mc\Delta T \rightarrow \Delta T = \frac{3gh}{4c}$$

$$\Delta T = \frac{3(10)(90)}{4(450)} = 1,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Rpta.: D

EJERCICIOS PROPUESTOS

1. Para ahorrar energía, los termostatos de un edificio de oficinas están calibrados a 77 °F en verano y a 68 °F en invierno. ¿Cuáles serían las correspondientes calibraciones si el termostato estuviera en la escala Celsius?

A) 25 °C; 20 °C
D) 30 °C; 23 °C

B) 27 °C; 18 °C
E) 29 °C; 21 °C

C) 26 °C; 22 °C

Solución:

De la relación:

$$T_C = \frac{5}{9}(T_F - 32)$$

Para $T_F = 77$ °F:

$$T_C = \frac{5}{9}(77 - 32) = 25 \text{ °C}$$

Para $T_F = 68$ °F:

$$T_C = \frac{5}{9}(68 - 32) = 20 \text{ °C}$$

Rpta.: A

2. Una ventana de vidrio tiene una superficie de área 4 m² a la temperatura ambiente de 20 °C. Determine el área final del vidrio cuando la temperatura aumenta a 50 °C.

($\alpha_{\text{vidrio}} = 9 \times 10^{-6} \text{ °C}^{-1}$)

A) 4,00108 m²
D) 4,00325 m²

B) 4,00512 m²
E) 4,00128 m²

C) 4,00216 m²

Solución:

De la fórmula de dilatación superficial:

$$A = A_0(1 + 2\alpha\Delta T)$$

$$A = (4) \left[1 + 2 \times 9 \times 10^{-6} (50 - 20) \right] = 4 + 256 \times 10^{-5} = 4,00216 \text{ m}^2$$

Rpta.: C

3. Un bloque cúbico de cobre de arista 5 cm experimenta un cambio de temperatura de 200 °C al introducirse en un horno. ¿Cuál será el nuevo volumen del bloque?

($\alpha_{\text{Cu}} = 17 \times 10^{-6} \text{ °C}^{-1}$)

A) 113,125 cm³
D) 125,275 cm³

B) 120,125 cm³
E) 126,275 cm³

C) 126,175 cm³

Solución:

Volumen inicial:

$$V_0 = (5)^3 = 125 \text{ cm}^3$$

Aumento del volumen:

$$\Delta V = 3(17 \times 10^{-6})(125)(200) = 1275 \times 10^{-3} \text{ cm}^3 = 1,275 \text{ cm}^3$$

Volumen final:

$$V = V_0 + \Delta V = 125,000 + 1,275 = 126,275 \text{ cm}^3$$

Rpta.: E

4. En relación con los conceptos de la calorimetría, indique la verdad (V) o falsedad (F) de las siguientes proposiciones:

- I. El calor específico depende de la masa de la sustancia.
- II. Una misma sustancia puede tener diferentes capacidades caloríficas.
- III. Cuando una sustancia absorbe o libera calor, siempre aumenta o disminuye su temperatura.

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

Solución:

- I. **Falso.** Por definición, c_e es una propiedad térmica de la sustancia:

$$c_e = \frac{1}{m} \left(\frac{\Delta Q}{\Delta T} \right)$$

- II. **Verdadero.** Sean m_1 y m_2 las masas de una sustancia, tal que $m_1 > m_2$. Entonces,

$$C_1 = m_1 c_e ; \quad C_2 = m_2 c_e \quad \rightarrow \quad C_1 > C_2$$

- III. **Falso.** Cuando una sustancia cambia de fase:

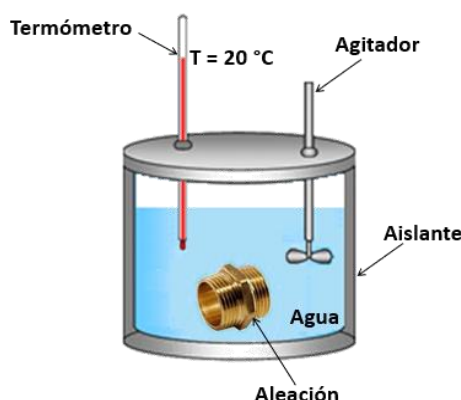
$$\Delta Q = mL \quad ; \quad T = \text{constante}$$

Rpta.: A

5. Se coloca un trozo 100 g de una aleación a la temperatura de 100 °C dentro de un calorímetro ideal que contiene 200 g de agua a 10 °C. Si la temperatura de equilibrio del agua con la aleación es 20 °C, como se indica en la figura, ¿cuál es el calor específico de la aleación?

$$(C_{\text{agua}} = 1 \text{ cal/g.}^\circ\text{C})$$

- A) 0,75 cal/g.°C
B) 0,25 cal/g.°C
C) 0,36 cal/g.°C
D) 0,20 cal/g.°C
E) 0,22 cal/g.°C



Solución:

Por el principio de la calorimetría:

$$\Delta Q_{\text{ganado (agua)}} + \Delta Q_{\text{perdido (metal)}} = 0$$

$$m_{\text{agua}} c_{\text{agua}} (T - 10) + mc(T - 100) = 0$$

$$(200)(1)(20 - 10) + (100)c(20 - 100) = 0$$

$$c = 0,25 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$$

Rpta.: B

6. Un recipiente térmicamente aislado contiene 1,08 kg de agua a la temperatura de 80 °C. Si se introduce 1000 g de hielo a - 5 °C, determine la temperatura de equilibrio de la mezcla.

$$(c_{\text{agua}} = 1 \text{ cal/g}^\circ\text{C}; c_{\text{hielo}} = 0,5 \text{ cal/g}^\circ\text{C}; L_F = 80 \text{ cal/g})$$

- A) 1,6 °C B) 1,2 °C C) 1,8 °C D) 1,5 °C E) 1,0 °C

Solución:

Del principio de la calorimetría:

$$\Delta Q_{\text{ganado (hielo)}} = -\Delta Q_{\text{perdido (agua)}}$$

$$(1000)(0,5)(0 - (-5)) + (1000)(80) + (1000)(1)(T - 0) = -(1080)(1)(T - 80)$$

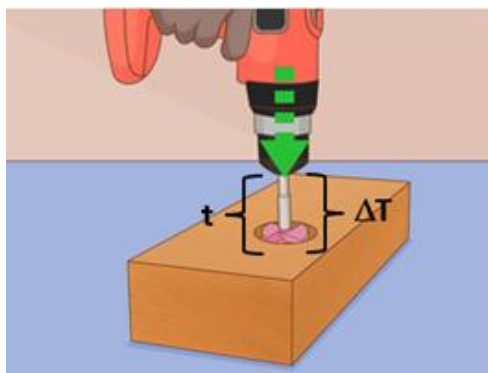
$$T = \frac{390}{208} = 1,8 \text{ }^\circ\text{C}$$

Rpta.: C

7. Un taladro de potencia 180 W utiliza una broca de acero de 50 g para hacer un agujero en un bloque de madera, como muestra la figura. Asumiendo que el 75% de la energía mecánica disipada por fricción produce el calentamiento de la broca, ¿cuál será el incremento de su temperatura ΔT en $t = 20 \text{ s}$?

$$(c_{\text{acero}} = 450 \text{ J/kg}^\circ\text{C})$$

- A) 140 °C
B) 110 °C
C) 120 °C
D) 125 °C
E) 108 °C



Solución:

Potencia:

$$P = \frac{W}{t} = 180 \rightarrow W = Pt = 180t$$

Por dato:

$$\frac{75}{100} W = \Delta Q = mc_{\text{acero}} \Delta T \rightarrow \frac{3}{4} Pt = mc_{\text{acero}} \Delta T$$

Para $t = 20$ s:

$$\Delta T = \frac{3Pt}{4mc_{\text{acero}}} = \frac{3(180)(20)}{4(50 \times 10^{-3})(450)} = 120^\circ \text{C}$$

Rpta.: C

QUÍMICA

EJERCICIOS DE CLASE

1. La teoría de colisiones explica que las reacciones químicas ocurren cuando las partículas chocan con suficiente energía y orientación adecuada, en tanto que la teoría del complejo activado se centra en el estado intermedio y de máxima energía que se forma durante el choque, antes de transformarse en productos o regresar a reactivos. Al respecto, seleccione la alternativa que contiene la(s) proposición(es) correcta(s).
- I. Todos los choques conducen a la formación de productos.
 - II. Se denomina energía de activación (E_a) a la diferencia de energía entre reactivos y el complejo activado.
 - III. Cuanto mayor sea la E_a , más lenta será la reacción.
- A) I, II y III B) I y III C) Solo II D) Solo I E) II y III

Solución:

- I. **Falso.** Solo aquellos choques que tengan $E \geq E_a$ y una orientación adecuada pueden formar productos.
- II. **Verdadero.** Se denomina energía de activación a la diferencia de energía entre reactivos y el complejo activado.
- III. **Verdadero.** Cuanto mayor sea la E_a , más lenta será la reacción, ya que, según Arrhenius, la constante de velocidad disminuye al aumentar este parámetro.

Rpta.: E

2. La ley de acción de masas en cinética química indica que la velocidad de una reacción elemental es proporcional al producto de las concentraciones de los reactivos, cada una elevada a un exponente que refleja su molecularidad. En el caso de reacciones de varias etapas, se debe considerar solo la etapa más lenta para determinar los órdenes de reacción. A continuación, se muestra una serie de reacciones junto con su respectiva ley de velocidad.

Reacción	Ley de velocidad
$2\text{NO(g)} + 2\text{H}_2\text{(g)} \rightarrow \text{N}_2\text{(g)} + 2\text{H}_2\text{O(g)}$	velocidad = $k[\text{NO}]^2[\text{H}_2]$
$2\text{ICl(g)} + \text{H}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{HCl(g)} + \text{I}_2\text{(g)}$	velocidad = $k[\text{ICl}][\text{H}_2]$
$\text{H}_2\text{(g)} + \text{Br}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{HBr(g)}$	velocidad = $k[\text{H}_2][\text{Br}_2]$

Al respecto, determine el valor de verdad (V o F) de las siguientes proposiciones:

- I. El orden global de la primera reacción es 3.
- II. La segunda reacción se lleva a cabo en más de una etapa.
- III. En la tercera reacción, al duplicar las concentraciones de ambos reactantes, la velocidad de reacción también se duplica.

A) VVV B) VFV C) VFF D) FVV E) VVF

Solución:

- I. **Verdadero.** La suma de los exponentes de las concentraciones de reactantes en la ecuación de velocidad (2+1) da 3.
- II. **Verdadero.** Esto se debe a que los coeficientes no corresponden con el orden.
- III. **Falso.** Dado que cada reactante figura con exponente 1, al duplicar la concentración de ambos, la velocidad se cuadruplica.

Rpta.: E

3. El orden de una reacción química indica cómo la velocidad depende de las concentraciones de los reactivos y refleja la influencia de cada especie en la cinética, pero no necesariamente coincide con los coeficientes estequiométricos. Al respecto, se realizaron una serie de experimentos para medir la velocidad inicial de formación de un producto P según $2A + B + C \rightarrow P$

Experimento	[A] ₀ (M)	[B] ₀ (M)	[C] ₀ (M)	Velocidad inicial de formación de P (M/min)
1	0,10	0,10	0,10	$2,0 \times 10^{-3}$
2	0,20	0,35	0,10	$4,0 \times 10^{-3}$
3	0,10	0,30	0,10	$2,0 \times 10^{-3}$
4	0,10	0,40	0,30	$1,8 \times 10^{-2}$

Utilice los datos de la tabla para determinar los órdenes parciales con respecto a A, B y C, respectivamente.

A) 1, 1, 1 B) 1, 2, 0 C) 2, 1, 0 D) 1, 0, 2 E) 2, 2, 2

Solución:

La ecuación de velocidad será

$$v = k[A]^a[B]^b[C]^c$$

Utilizando los experimentos 1 y 3:

$$\frac{v_3}{v_1} = \frac{2,0 \times 10^{-3}}{2,0 \times 10^{-3}} = \frac{k(0,10)^a(0,30)^b(0,10)^c}{k(0,10)^a(0,10)^b(0,10)^c}$$

$$1 = 3^b$$
$$b = 0$$

Entonces,

$$v = k[A]^a[C]^c$$

Utilizando los experimentos 1 y 4:

$$\frac{v_4}{v_1} = \frac{1,8 \times 10^{-2}}{2,0 \times 10^{-3}} = \frac{k(0,10)^a(0,30)^c}{k(0,10)^a(0,10)^c}$$

$$9 = 3^c$$

$$c = 2$$

Utilizando los experimentos 1 y 2:

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{4,0 \times 10^{-3}}{2,0 \times 10^{-3}} = \frac{k(0,20)^a(0,30)^c}{k(0,10)^a(0,10)^c}$$

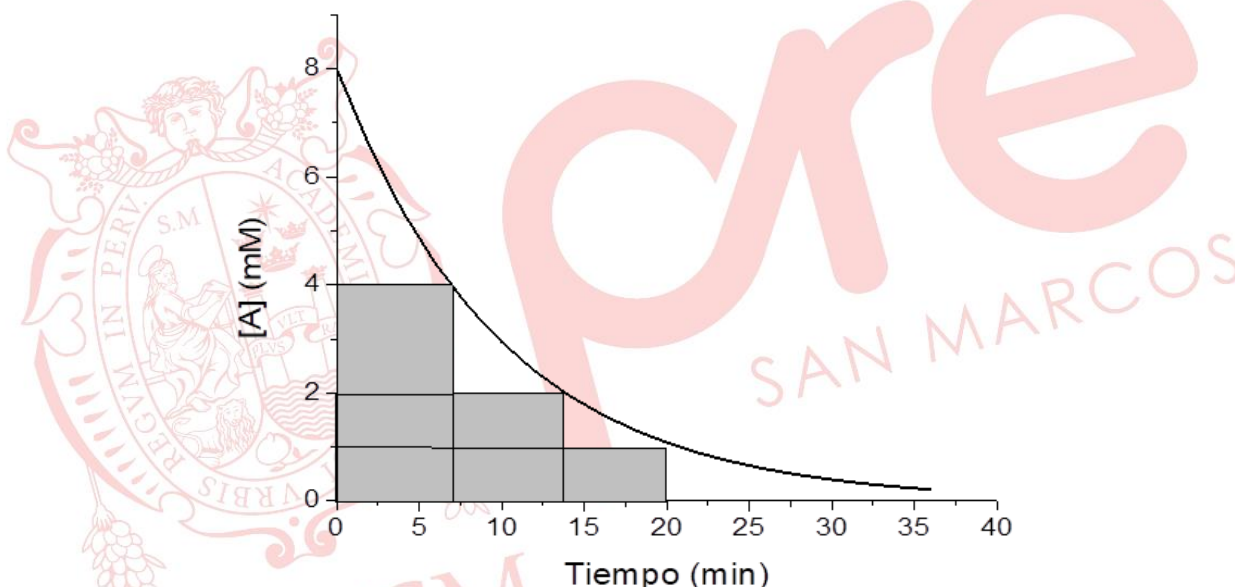
$$2 = 2^a$$

$$a = 1$$

Por lo tanto, los órdenes son 1, 0, 2

Rpta.: D

4. La cinética química estudia la velocidad de las reacciones y los factores que la afectan, como concentración, temperatura y catalizadores. Permite comprender los mecanismos de reacción y predecir cómo evolucionan los sistemas químicos en el tiempo. Al respecto, se ha realizado un experimento en el cual el reactante A genera un producto B, según



Al respecto, determine el valor de verdad (V o F) de las siguientes proposiciones:

- I. La concentración inicial de a es 8 M.
- II. La reacción es de primer orden.
- III. La velocidad de reacción aumenta conforme el reactante A se va consumiendo.

A) FFF B) VFV C) VFF D) FVF E) VVF

Solución:

- I. **Falso.** La concentración inicial de a es 8 mM.
- II. **Verdadero.** La reacción es de primer orden, ya que los valores de $t_{1/2}$ son constantes.
- III. **Falso.** La velocidad de reacción **disminuye** conforme el reactante A se va consumiendo.

Rpta.: D

5. La ecuación de Arrhenius determina la dependencia de la constante cinética (k) con la temperatura y la energía de activación, según

$$k = Ae^{-E_a/RT}$$

Donde A es el factor pre exponencial, E_a es la energía de activación (J/mol), R la constante de los gases (8,3 J/mol.K) y T la temperatura absoluta (K). Se sabe que una reacción química sin catalizar posee una $E_a = 83$ kJ/mol, que es un valor relativamente alto. Al respecto, seleccione la alternativa que contiene la(s) proposición(es) correcta(s).

- I. Al pasar de 500 a 1000 K, la constante cinética aumenta 11000 veces.
- II. El agregado de un catalizador disminuiría la E_a y aumentaría el valor de k .
- III. El factor A está relacionado con la energía de activación.

Dato: $e^{10} \approx 22000$

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

Solución:

- I. **Falso.** Se puede reemplazar los valores en ambas condiciones:

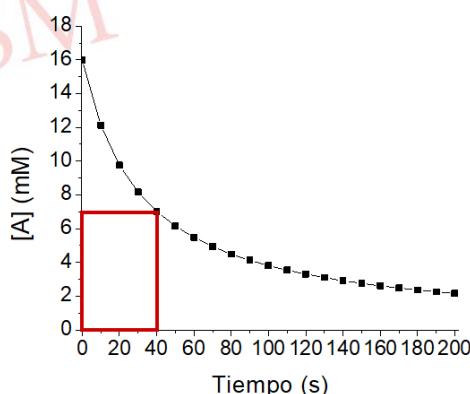
$$\frac{k_{1000K}}{k_{500K}} = \frac{Ae^{-83000/8,3 \times 1000}}{Ae^{-83000/8,3 \times 500}} = e^{-10 - (-20)} = e^{10} \approx 22000$$

- II. **Verdadero.** El agregado de un catalizador disminuiría la E_a y aumentaría el valor de k .

- III. **Falso.** El factor A está relacionado con la frecuencia de choques entre partículas.

Rpta.: C

6. Se tiene una reacción representada por la siguiente ecuación química: $A + 2B \rightarrow \text{prod.}$, la cual ha sido monitoreada a 25 °C siguiendo la concentración del reactante A como función del tiempo. Los resultados se muestran a continuación.



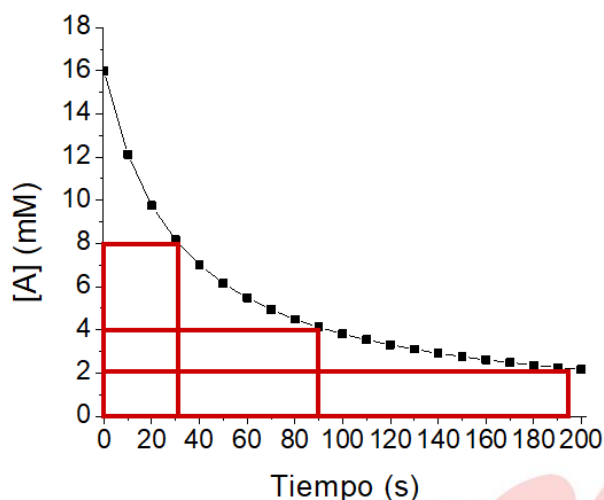
Al respecto, determine el orden parcial con respecto a A y la constante cinética a 25 °C, en $\text{mM}^{-1}\text{s}^{-1}$.

Dato: $1/16 = 0,063$; $1/7 = 0,143$

- A) 1 y $1,4 \times 10^{-4}$ B) 2 y $3,0 \times 10^{-4}$ C) 1 y $2,0 \times 10^{-3}$
D) 1 y $3,0 \times 10^{-3}$ E) 2 y $2,0 \times 10^{-3}$

Solución:

De la gráfica se puede observar que los tiempos de vida media se duplican conforme la concentración se reduce a la mitad, lo cual ocurre si la cinética es de **segundo orden**.



Del punto marcado en el gráfico, se sabe que si $t = 40$ s, $[A] = 7$ mM. Por lo tanto,

$$\frac{1}{[A]} = \frac{1}{[A]_0} + kt$$

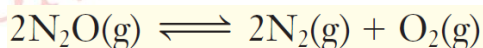
$$\frac{1}{7} = \frac{1}{16} + 40k$$

$$0,143 = 0,063 + 40k$$

$$k = 2 \times 10^{-3} \text{ mM}^{-1} \text{ s}^{-1}$$

Rpta.: E

7. El óxido nitroso (N_2O) es un gas incoloro con ligero olor dulce, conocido como “gas hilarante”. Se usa como anestésico en medicina; sin embargo, es un potente gas de efecto invernadero, con impacto ambiental mayor que el CO_2 en la atmósfera. Este se puede descomponer térmicamente según

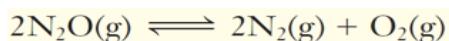


Inicialmente, se dispone de 5 mol de este gas en un recipiente rígido de 1 L. Luego de calentarlos, queda aún 1 mol de gas al final del proceso. Al respecto, determine la constante de equilibrio K_c , en M.

- A) 32 B) 24 C) 16 D) 12 E) 8

Solución:

Debido a que $V = 1\text{L}$, numéricamente los moles son iguales a la molaridad. Planteando los equilibrios:



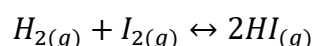
Inicio (M)	5	-	-
Rxn (M)	-4	+4	+2
Final (M)	1	4	2

Por lo tanto,

$$K_c = \frac{[N_2]^2 [O_2]}{[N_2O]^2} = \frac{4^2 \cdot 2}{1^2} = 32 M$$

Rpta.: A

8. El equilibrio químico es el estado en el que las velocidades de las reacciones directa e inversa se igualan, manteniendo constantes las variables macroscópicas del sistema. No implica que las reacciones se detengan, por ello, se dice que se trata de un equilibrio dinámico. Al respecto, seleccione la alternativa que contiene la(s) proposición(es) correcta(s) con respecto al siguiente equilibrio:



- I. Aumentar la presión del sistema desplazaría el equilibrio a la derecha.
II. El agregado de un catalizador desplazaría el equilibrio a la izquierda.
III. Al extraer continuamente al producto HI, aumentaría la eficiencia de la reacción.

Dato: $e^{10} \approx 22000$

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

Solución:

- I. **Falso.** La presión no tiene efecto, debido a que hay igual número de moles de gas en reactantes y productos.
II. **Falso.** El agregado de un catalizador no afectaría la posición de equilibrio.
III. **Verdadero.** Al extraer continuamente al producto HI, aumentaría la eficiencia de la reacción, al desplazar el equilibrio hacia la derecha.

Rpta.: E

EJERCICIOS PROPUESTOS

1. La velocidad de las reacciones de primer orden depende linealmente de la concentración de un reactante, y son muy importantes en procesos de descomposición fotocatalítica. Al respecto, una reacción fotocatalítica, cuya cinética es de primer orden, posee una constante de velocidad $k = 1,0 \times 10^{-2} \text{ s}^{-1}$. Determine el tiempo, en minutos, que le toma al sistema en disminuir la concentración inicial del reactante a la sexagésima cuarta parte.

Dato: $\ln 2 = 0,70$

- A) 420 B) 210 C) 105 D) 7 E) 0,05

Solución:

El tiempo de vida media de una reacción de orden 1 viene dado por

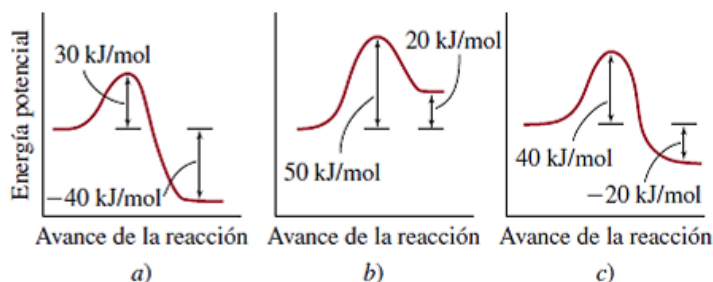
$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k} = \frac{0,7}{1 \times 10^{-2}} = 70 \text{ s}$$

Cada vez que pasa un $t_{1/2}$, la concentración cae a la mitad.

Para que disminuya a $1/64$ de su valor inicial, deben pasar 6 $t_{1/2}$: $t = 6t_{1/2} = 420 \text{ s} = 7 \text{ min}$

Rpta.: D

2. Los perfiles de energía como función del avance de reacción muestran cómo varía la energía potencial durante una reacción química. Representan los estados de energía de reactivos y productos, destacando la energía de activación (E_a) y los intermediarios. A continuación, se muestran los perfiles de energía para 3 reacciones químicas.



Adaptado de: Chang, R. & Goldsby, K. (2018). Química (11a. ed.). McGraw-Hill Education.

Al respecto, determine el valor de verdad (V o F) de las siguientes proposiciones:

- I. La reacción (b) es exotérmica.
- II. La reacción (c) posee una E_a negativa.
- III. La reacción (a) posee la menor barrera de energía para producirse.

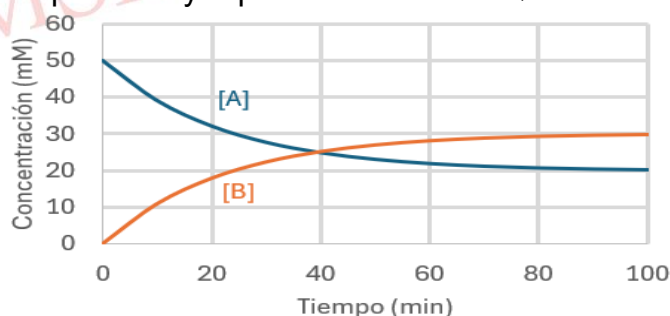
A) FFF B) FFV C) VFF D) FVF E) VVF

Solución:

- I. **Falso.** La reacción (b) es **endotérmica**, ya que su entalpía de rxn es positiva.
- II. **Falso.** Es imposible que hayan E_a negativas, su valor es de 30 kJ/mol.
- III. **Verdadero.** La reacción (a) posee la menor barrera de energía para producirse, ya que posee la menor E_a (30 kJ/mol).

Rpta.: B

3. El equilibrio químico es un estado dinámico a nivel molecular donde las reacciones directa e inversa ocurren simultáneamente con igual velocidad. Así, las concentraciones de reactivos y productos permanecen constantes, reflejando un balance continuo en el intercambio de moléculas. A continuación, se muestra el esquema del cambio de la concentración de las especies A y B para la reacción: $A \rightleftharpoons B$:



Al respecto, seleccione la alternativa que contenga el valor de verdad (V o F) de las siguientes proposiciones:

- I. A los 40 min, el sistema ya ha alcanzado el equilibrio.
- II. En el equilibrio, A disminuyó su concentración en 60 %.
- III. La constante K_c de la reacción es 0,66.

A) VFF B) VVF C) VFV D) FVF E) FVV

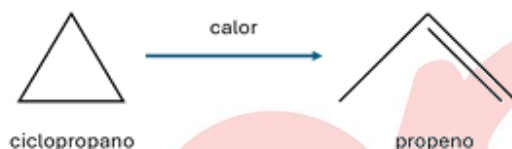
Solución:

- I. **Falso.** A los 40 min aún B se está formando y A se está consumiendo (sus pendientes son no nulas).
- II. **Verdadero.** Se observa que $[A]_0 = 50 \text{ mM}$ y $[A]_{eq} = 20 \text{ mM}$, por lo tanto, al llegar al equilibrio se consumió 30 mM, que representa el $(30/50) \times 100 \% = 60 \%$.
- III. **Falso.** De la gráfica:

$$K_{eq} = \frac{[B]_{eq}}{[A]_{eq}} = \frac{30}{20} = 1,5$$

Rpta.: D

4. La isomerización es una reacción química en la que una molécula cambia su estructura sin alterar su fórmula molecular. Un ejemplo es la conversión del ciclopropano en propeno, donde el anillo tensionado se abre y se reorganiza en una cadena más estable en una cinética de primer orden, manteniendo la misma composición atómica, que se produce según



Al respecto, se ha encontrado experimentalmente que, si se hacen reaccionar 100 mM de ciclopropano, la concentración de este cae a la octava parte de su valor inicial en 105 min. Determine el valor de la constante cinética a 500 °C, en min^{-1} .

Dato: $\text{Ln}2 = 0,70$

- A) 2×10^{-2} B) 4×10^{-2} C) 8×10^{-2} D) 2×10^{-1} E) 6×10^{-1}

Solución:

Se sabe que, para una reacción de primer orden, el tiempo de vida media ($t_{1/2}$) es independiente de la concentración inicial de reactantes. Como en el problema la concentración del reactante cayó a la octava parte, nos están informando de 3 veces el valor de $t_{1/2}$, por lo tanto: $t_{1/2} = 35 \text{ min}$.

Además, reemplazando en la expresión integrada de la cinética de primer orden, se encuentra una relación entre $t_{1/2}$ y k :

$$t_{1/2} = \frac{\text{Ln}2}{k}$$
$$35 = \frac{0,7}{k}$$
$$k = 2 \times 10^{-2} \text{ min}^{-1}$$

Rpta.: A

5. La velocidad de reacción (v_{rxn}) depende de factores como la concentración de reactivos, la temperatura, la presión en gases, la superficie de contacto en sólidos y la presencia de catalizadores. Estos influyen en la frecuencia y energía de las colisiones moleculares, acelerando o ralentizando el proceso químico. Al respecto, seleccione la alternativa que contiene el valor de verdad (V o F) de las siguientes proposiciones:
- I. El hierro expuesto al ambiente se oxida más rápido como bloque que en polvo.
- II. Los catalizadores disminuyen la energía de activación, aumentando v_{rxn} .
- III. Aumentar las concentraciones de productos aumenta v_{rxn} .

- A) VFF B) VVF C) VFV D) FVF E) FVV

Solución:

- I. **Falso.** El hierro expuesto al ambiente se oxida más **lento** como bloque que en polvo.
- II. **Verdadero.** Los catalizadores disminuyen la energía de activación, aumentando V_{rxn} .
- III. **Falso.** Aumentar las concentraciones de productos **no afecta** a la V_{rxn} .

Rpta.: D

BIOLOGÍA

EJERCICIOS DE CLASE

1. La capacidad biológica que garantiza la permanencia de la vida a través del tiempo, permitiendo que los organismos generen descendencia con información genética heredada, se conoce como

- | | | |
|------------------|------------------|-----------------|
| A) reproducción. | B) coordinación. | C) metabolismo. |
| D) adaptación. | E) crecimiento. | |

Solución:

La **reproducción** es la característica vital que capacita a un ser vivo a producir una progenie similar al progenitor o los progenitores.

Rpta.: A

2. Analice las siguientes descripciones:

- I. Formación de un nuevo ser a partir de la unión de células haploides
- II. Varias cariocinesis, seguida de compartimentación de cada núcleo

¿A qué tipos de reproducción corresponden?

- A) Reproducción asexual y la esporulación en plantas
- B) Bipartición y la regeneración
- C) Reproducción sexual y la esporulación en protozoarios
- D) Gemación y la reproducción sexual
- E) Regeneración y la esporulación

Solución:

En la **reproducción sexual**, dos células especializadas, llamadas gametos, producen un individuo genéticamente similar al progenitor; en la **esporulación de protozoarios** patógenos, ocurre una serie de divisiones nucleares, y cada núcleo se rodea de citoplasma y membrana, individualizándose y liberándose.

Rpta.: C

3. Durante una sesión de microscopía, se analizan muestras de hifas de un moho del género *Rhizopus*. Los estudiantes observan la formación de esporangios en el ápice de hifas especializadas, los cuales contienen numerosas unidades celulares haploides diseñadas para la dispersión y resistencia. Este mecanismo de reproducción asexual se denomina

- | | | |
|------------------|------------------|-------------------|
| A) regeneración. | B) gemación. | C) fragmentación. |
| D) bipartición. | E) esporulación. | |

Solución:

Los hongos forman esporangios durante su reproducción asexual. Dentro de estos se forman esporas (**esporulación**), que cuando se liberan, producen nuevos individuos.

Rpta.: E

4. En un organismo cuya dotación cromosómica somática es $2n = 46$, determine el número de centrómeros que se posicionarán en la placa ecuatorial durante la metafase de la mitosis y, posteriormente, cuántos se observarán en la metafase II de una de las células hijas resultantes de la meiosis I.

A) 24 y 46 B) 92 y 23 C) 46 y 23 D) 46 y 92 E) 23 y 46

Solución:

Si $2n = 46$, ese es el número de cromosomas dobles (con dos cromátides) que se podrán ubicar en el ecuador del huso acromático durante la mitosis, mientras que, durante la división ecuacional de la meiosis, ese número se reducirá a la mitad, es decir, **23** cromosomas dobles.

Rpta.: C

5. Observe la imagen e indique a qué tipo de reproducción vegetativa pertenece.



Fuente: <https://www.portalfruticola.com>

A) Rizomas B) Acodos C) Tubérculos D) Estolones E) Bulbos

Solución:

Mediante esquejes, estacas y **acodos** se puede reproducir en forma vegetativa artificial a las plantas, haciendo uso de fragmentos de tallos con yemas laterales.

Rpta.: B

6. En referencia al ciclo celular, establezca el valor de verdad (V o F) de las siguientes afirmaciones:

- I. La célula se halla en estado de reposo durante la interfase.
- II. El material genético de la célula se replica durante la fase S.
- III. El período postreplicativo hace referencia la fase G1.
- IV. En la fase postreplicativa la célula se prepara para dividirse.

A) FVVV B) VFVF C) FFVV D) FVVF E) VVFF

Solución:

- I. **Falso.** En la interfase la célula se encuentra en estado de intensa actividad.
- II. **Verdadero.** En la fase S el material genético es replicado.
- III. **Falso.** La fase G1 se suele llamar prerreplicativa y la G2 posreplicativa.
- IV. **Verdadero.** En la fase posreplicativa la célula se prepara para entrar en división.

Rpta.: D

7. Un citogenetista describe el siguiente hallazgo durante el análisis de una línea celular: «He capturado microfotografías de los cromosomas en su estado de máxima condensación, donde la morfología de las cromátidas hermanas y la posición del centrómero se aprecian con total nitidez». Se infiere que dicha observación ocurrió durante la

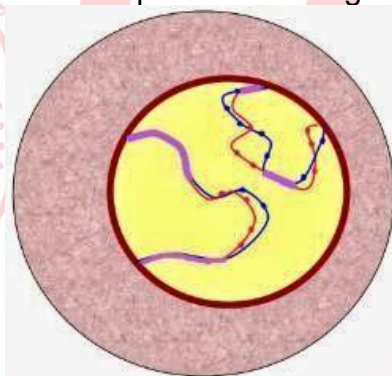
A) anafase. B) profase. C) telofase. D) metafase. E) citocinesis.

Solución:

Durante la **metafase** la cromatina se condensa al máximo y los cromosomas son fácilmente reconocibles por su nitidez y la posición de su centrómero: metacéntricos, submetacéntricos, acrocéntricos y telocéntricos.

Rpta.: D

8. Determine a qué fase de la meiosis pertenece el siguiente esquema:



Fuente: <https://es.paperblog.com>

- A) Paquiteno B) Leptoteno C) Diacinesis
D) Cigoteno E) Diploteno

Solución:

Los pares cromosómicos homólogos, se alinean y emparejan gen a gen, esto se puede apreciar durante el **cigoteno** de la profase I.

Rpta.: D

9. Acerca de las partes de la flor, establezca el valor de verdad (V o F) de las siguientes afirmaciones:

- I. El conjunto de sépalos forma el cáliz.
- II. Los estambres contienen al gameto femenino.
- III. Los pistilos forman el androceo.

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

Solución:

- I. **Verdadero.** Los sépalos forman el cáliz.
- II. **Falso.** Los estambres forman el androceo y contienen gametos masculinos
- III. **Falso.** El pistilo o los pistilos forman el gineceo, no el androceo.

Rpta.: A

10. En el laboratorio de botánica, se analiza el proceso de microsporogénesis en las anteras de una angiosperma. Tras el análisis citogenético, los estudiantes deben identificar el evento meiótico correcto que inicia la formación del linaje masculino. Ellos concluyen acertadamente que

- A) los microsporocitos presentan una dotación cromosómica haploide.
- B) la megagametogénesis culmina con la producción de cuatro megasporas.
- C) la división mitótica del núcleo vegetativo genera los núcleos espermáticos.
- D) el microsporocito se divide por meiosis y forma 4 microsporas haploides.
- E) el grano de polen posee dos núcleos haploides y uno diploide.

Solución:

Lo único cierto es que, durante la gametogénesis de una planta con flores, **el microsporocito, que es una célula diploide, se divide por meiosis y da lugar a 4 microsporas haploides.**

Rpta.: D

11. En el contexto de la regulación del eje hipotálamo-hipófisis-testículo, se ha determinado que la proliferación y maduración de las células germinales en los túbulos seminíferos dependen directamente de la activación de las células de Sertoli mediada por la hormona

- A) luteinizante (LH).
- B) folículoestimulante (FSH).
- C) inhibina.
- D) oxitocina.
- E) prolactina.

Solución:

La hormona **folículo estimulante (FSH)**, secretada por la hipófisis, es la encargada de **estimular la espermatogénesis** en los testículos del ser humano.

Rpta.: D

12. Con respecto al ciclo menstrual, identifique el enunciado correcto.

- A) La etapa folicular es previa a la menstruación.
- B) El endometrio prolifera gracias a la liberación de prostaglandinas.
- C) La hormona luteinizante provoca la conversión de cuerpo lúteo en folículo.
- D) La FSH promueve el desarrollo de folículos en el ovario.
- E) La LH estimula la secreción de gonadotropina.

Solución:

La hormona folículoestimulante (**FSH**) es un tipo de gonadotropina sintetizada y secretada por la hipófisis. En mujeres, **estimula el desarrollo de folículos ováricos** y regula el ciclo menstrual.

Rpta.: D

13. Durante un estudio sobre la determinación del sexo por haplodiploidía en *Apis mellifera*, un grupo de investigadores analiza la citogenética de la colmena. Si se ha establecido que las obreras poseen una dotación cromosómica de $2n = 32$, ¿qué cantidad de cromosomas se esperaría identificar en el análisis de un cariotipo realizado a partir de tejido somático de un zángano?

- A) 16 cromosomas
B) 8 cromosomas
C) 32 cromosomas
D) 32 óvulos
E) 16 folículos

Solución:

En la abeja *Apis mellifera*, insecto que exhibe 32 cromosomas como número diploide, los óvulos no fecundados originan a los zánganos, que son machos y poseen **16 cromosomas**.

Rpta.: A

14. Sobre los variados aspectos de la reproducción, relacione ambas columnas y determine la secuencia correcta.

- I. Desarrollo directo
II. Partenogénesis
III. Desarrollo indirecto
IV. Fecundación interna

- a. metamorfosis
b. aparato copulador
c. sin participación del gameto masculino
d. sin estadios larvarios detectados

- A) Ia, IIb, IIIc, IVd
D) Ib, IIa, IIId, IVc

- B) Id, IIc, IIIb, IVa
E) Id, IIc, IIIa, IVb

- C) Ic, IId, IIIa, IVb

Solución:

Id. Desarrollo directo no tiene estadios larvarios detectados.

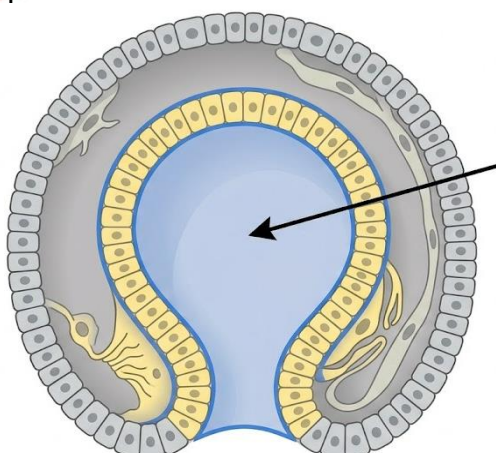
IIc. En la partenogénesis no participa los gametos masculinos.

IIIa. Un ejemplo de desarrollo indirecto es la metamorfosis.

IVb. En el proceso de fecundación interna, se hace necesaria la participación de un aparato copulador.

Rpta.: E

15. Identifique lo señalado por la flecha.



- A) Ectodermo
D) Endodermo

- B) Mesodermo
E) Blastoporo

- C) Arquenterón

Solución:

La flecha señala al arquenterón, también conocido como intestino primitivo, es una cavidad embrionaria que se forma durante la etapa de gastrulación.

Rpta.: C

16. Observe la siguiente imagen y responda, ¿qué tipo de reproducción vegetativa tienen las fresas?



A) Por esporas
D) Bulbo

B) Estolón
E) Gemación

C) Rizoma

Solución:

En el caso de las fresas, en la que a partir de un tallo se origina una nueva planta recibe el nombre de **estolón**.

Rpta.: B

