



PREGUNTAS Y RESPUESTAS PISA - FUNCIONES Y GRÁFICAS

Funciones y gráficas

En esta página se presentan los 13 estímulos liberados de funciones y gráficas del proyecto PISA para la evaluación matemática. Para facilitar su utilización como recurso didáctico, se presentan agrupados en los siguientes formatos:

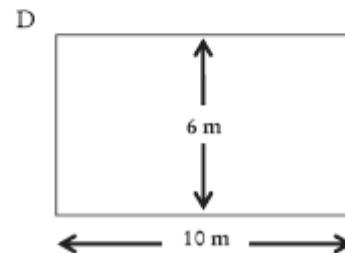
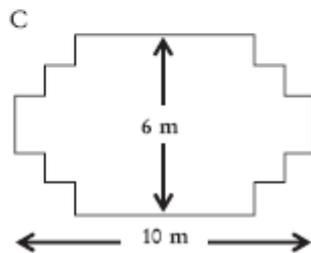
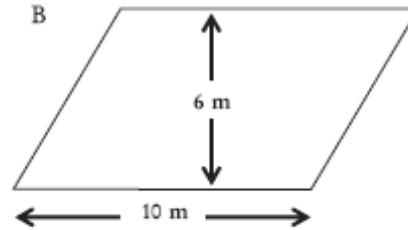
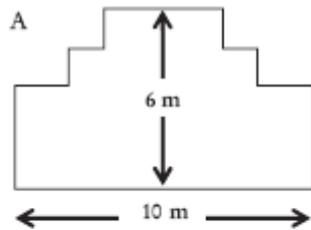
- 1.- Presentación de la prueba tal como la recibe el alumno y está preparada para ser fotocopiadas para su utilización como pruebas con los alumnos en las aulas.
- 2.- Respuestas y criterios de corrección.
- 3.- Estímulos, seguidos de respuestas, criterios de corrección.

En la tabla siguiente se muestran los estímulos de funciones y gráficas y para cada uno de ellos, los temas del currículo con los que está relacionado, y los cursos de la ESO en que se puede utilizar. Como se puede observar cada estímulo puede estar relacionado con varios temas del currículo.

Estímulos de Funciones y gráficas	Curso				Temas relacionados
	1º	2º	3º	4º	
Carpintero			•	•	Geometría del plano
Crecer			•	•	Funciones y gráficas
El columpio				•	Funciones y gráficas
El depósito de agua				•	Gráficas de funciones y Volúmenes
El faro				•	Funciones periódicas
El mejor coche				•	Funciones de varias variables
El sueño de las focas				•	Funciones periódicas
Frenado				•	Funciones y Gráficas
Latidos del corazón			•	•	Funciones
Pasillos móviles				•	Funciones y Gráficas. Movimiento relativo.
Robos			•	•	Funciones y Gráficas
Velocidad de un coche de carreras				•	Funciones y Gráficas
Paseo en coche			•	•	Funciones y Gráficas

CARPINTERO

Un carpintero tiene 32 metros de madera y quiere construir una pequeña valla alrededor de un parterre en el jardín. Está considerando los siguientes diseños para el parterre.



Pregunta 1

0 1 9

Rodea con una circunferencia Sí o No para indicar si, para cada diseño, se puede o no construir el parterre con los 32 metros de madera.

Diseño del parterre	¿Se puede construir el parterre con 32 metros de madera utilizando el diseño?
Diseño A	Sí / No
Diseño B	Sí / No
Diseño C	Sí / No
Diseño D	Sí / No

CARPINTERO: RESPUESTAS Y CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Pregunta 1

109

Rodea con una circunferencia Sí o No para indicar si, para cada diseño, se puede o no construir el parterre con los 32 metros de madera.

Diseño del parterre	¿Se puede construir el parterre con 32 metros de madera utilizando el diseño?
Diseño A	Sí / No
Diseño B	Sí / No
Diseño C	Sí / No
Diseño D	Sí / No

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Máxima puntuación:

Código 1: Exactamente cuatro correctas.

Diseño A	Sí
Diseño B	No
Diseño C	Sí
Diseño D	Sí

Sin puntuación:

Código 0: Tres o menos correctas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Idea principal: Espacio y forma

Competencia matemática: Conexiones

Contexto: Educativo

Tipo de respuesta: Elección múltiple compleja

Dificultad: 687 (nivel 6)

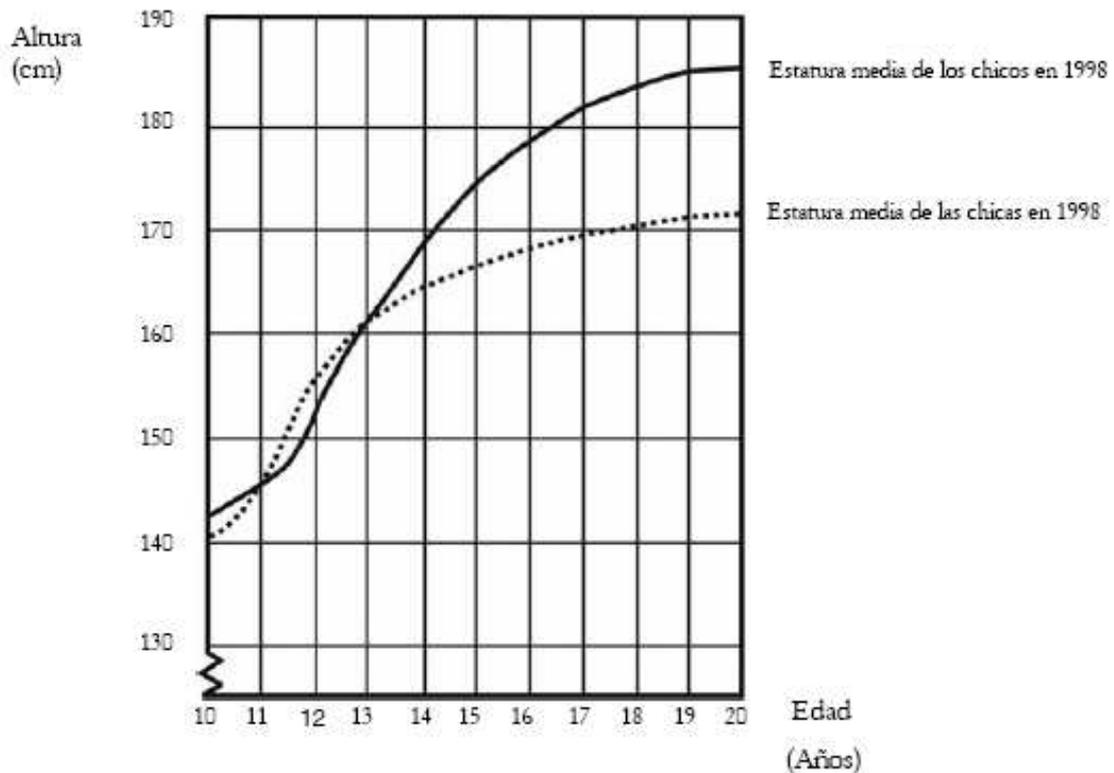
Porcentaje de aciertos:

- OCDE: 20,0%
- España: 12,9%

CRECER

La juventud se hace más alta

La estatura media de los chicos y las chicas de Holanda en 1998 está representada en el siguiente gráfico.



Pregunta 1

1 0 9

Desde 1980 la estatura media de las chicas de 20 años ha aumentado 2,3 cm, hasta alcanzar los 170,6 cm. ¿Cuál era la estatura media de las chicas de 20 años en 1980?

Respuesta: _____ cm

Pregunta 2

01 02 11 12 13 99

Explica cómo el gráfico muestra que la tasa de crecimiento de la estatura media de las chicas disminuye a partir de los 12 años en adelante.

.....

.....

.....

Pregunta 3

00 11 21 22 99

De acuerdo con el gráfico anterior, ¿en qué periodo de la vida las chicas son, por término medio, más altas que los chicos de su misma edad?

.....

.....

.....

CRECER: RESPUESTAS Y CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Pregunta 1

1 0 9

Desde 1980 la estatura media de las chicas de 20 años ha aumentado 2,3 cm, hasta alcanzar los 170,6 cm. ¿Cuál era la estatura media de las chicas de 20 años en 1980?

Respuesta: _____ cm

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Máxima puntuación:

Código 1: 168,3 cm (unidades ya dadas).

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Idea principal: Cambio y relaciones

Competencia matemática: Nivel 1 (Reproducción, definiciones y cálculos)

Contexto: Científico

Tipo de respuesta: Respuesta cerrada

Dificultad: 477 (nivel 2)

Porcentaje de aciertos:

- OCDE: 67,0%
- España:..... 66,5%

Explica cómo el gráfico muestra que la tasa de crecimiento de la estatura media de las chicas disminuye a partir de los 12 años en adelante.

.....

.....

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Máxima puntuación La clave es que la respuesta debe referirse al cambio de la pendiente del gráfico para las chicas. Esto puede hacerse explícita o implícitamente. Los códigos 11 y 12 son para la mención explícita de la fuerte pendiente de la curva del gráfico, mientras que el código 13 es para la comparación implícita utilizando la cantidad real de crecimiento antes y después de los 12 años de edad.

Código 11: Se refiere a la reducida pendiente de la curva a partir de los 12 años, utilizando lenguaje cotidiano, no lenguaje matemático.

- No sigue yendo hacia arriba, se endereza.
- La curva se nivela.
- Es más plana después de los 12.
- La curva de las chicas se hace uniforme y la de los chicos se hace más grande.
- Se endereza y el gráfico de los chicos sigue subiendo.

Código 12: Se refiere a la reducida pendiente de la curva a partir de los 12 años, utilizando lenguaje matemático.

- Se puede observar que el gradiente es menor.
- La tasa de cambio del gráfico disminuye a partir de los 12 años.
- El alumno calcula los ángulos de la curva con respecto al eje x antes y después de los 12 años.

En general, si se utilizan palabras como “gradiente”, “pendiente”, o “tasa de cambio”, considérese como utilización de lenguaje matemático.

Código 13: Comparación del crecimiento real (la comparación puede ser implícita).

- Desde los 10 a los 12 años el crecimiento es aproximadamente de 15 cm, aunque el crecimiento desde los 12 a los 20 es solo de alrededor de 17 cm.
- La tasa media de crecimiento desde los 10 a los 12 años es de alrededor de 7,5 cm por año, y de alrededor de 2 cm por año desde los 12 a los 20 años.

Sin puntuación:

Código 01: El alumno indica que la altura de las mujeres se sitúa debajo de la altura de los hombres, pero NO menciona la pendiente del gráfico de las mujeres o una comparación de la tasa de crecimiento de las mujeres antes y después de los 12 años.

- La línea de las mujeres está debajo de la línea de los hombres. Si el estudiante menciona que el gráfico de las mujeres se vuelve menos empinado, así como el hecho de que el gráfico se sitúa por debajo del gráfico de los hombres, entonces debe asignarse la máxima puntuación (códigos 11, 12 o 13). No se está buscando aquí una comparación entre los gráficos de los hombres y de las mujeres, de modo que debe ignorarse cualquier referencia a tal comparación, y juzgar en base al resto de la respuesta.

Código 02: Otras respuestas incorrectas. Por ejemplo, la respuesta no se refiere a las características del gráfico, a pesar de que se pregunta claramente cómo el GRÁFICO muestra...

- Las chicas maduran antes.
- Porque las mujeres pasan la pubertad antes de los hombres y tienen antes el aceleramiento de su crecimiento.
- Las chicas no crecen mucho después de los 12. [Se da una afirmación de que las chicas crecen más lentamente después de los 12 años de edad y no se hace referencia al gráfico].

Código 99: Sin respuesta

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Idea principal: Cambio y relaciones

Competencia matemática: Nivel 2 (Conexiones e integración para resolver problemas)

Contexto: Científico

Tipo de respuesta: Respuesta cerrada

Dificultad: 574 (nivel 4)

Porcentaje de aciertos:

- OCDE: 44,8%
- España:..... 36,5%

Pregunta 3

00 21 22 11 99

De acuerdo con el gráfico anterior, ¿en qué periodo de la vida las chicas son, por término medio, más altas que los chicos de su misma edad?

.....

.....

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Máxima puntuación:

Código 21: Se proporciona el intervalo correcto, de 11 a 13 años.

- Entre la edad de 11 y 13.
- Desde los 11 a los 13 años, las chicas son más altas que los chicos como promedio.
- 11-13.

Código 22: Se afirma que las chicas son más altas que los chicos cuando tienen 11 y 12 años. (Esta respuesta es correcta en el lenguaje cotidiano, porque significa lo mismo que el intervalo de 11 a 13).

- Las chicas son más altas que los chicos cuando tienen 11 y 12 años.
- 11 y 12 años.

Puntuación parcial:

Código 11: Otros subconjuntos de (11, 12, 13), no incluidos en la sección de máxima puntuación.

- 12 a 13.
- 12.
- 13.
- 11.
- 11,2 a 12,8.

Sin puntuación:

Código 00: Otras respuestas.

- 1998.
- Las chicas son más altas que los chicos cuando son mayores de 13 años.
- Las chicas son más altas que los chicos desde los 10 a los 11 años.

Código 99: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Idea principal: Cambio y relaciones

Competencia matemática: Nivel 1 (Reproducción, definiciones y cálculos)

Contexto: Científico

Tipo de respuesta: Respuesta abierta

Dificultad:

- Puntuación 2: 525 (nivel 3)
- Puntuación 1: 420 (Nivel 1)

Porcentaje de aciertos:

Puntuación 2

- OCDE:54,7%
- España:62,4%

Puntuación 1

- OCDE:28,1%
- España:19,2%

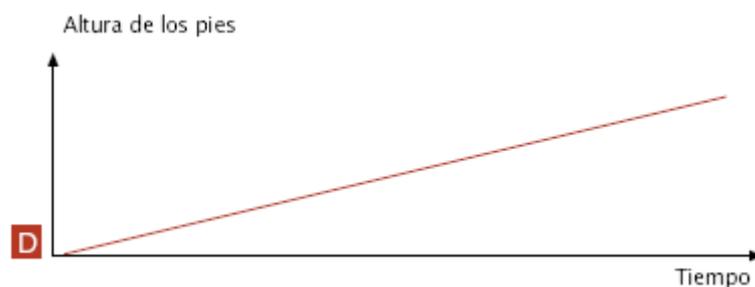
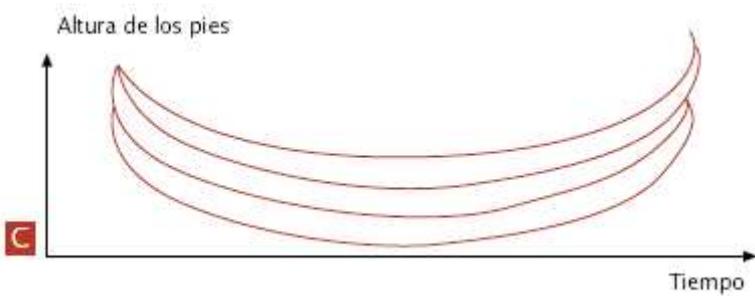
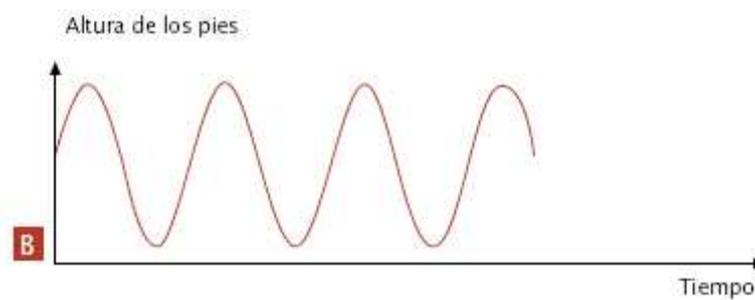
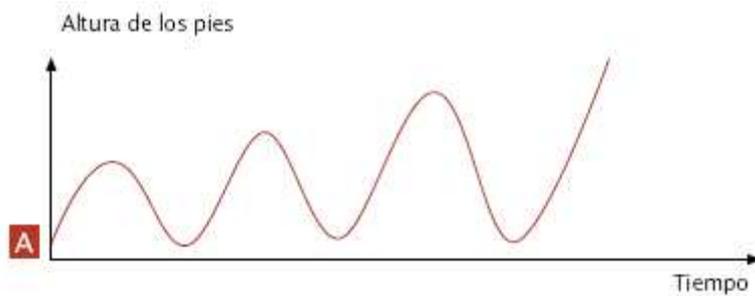
EL COLUMPIO

Mohammed está sentado en un columpio. Empieza a columpiarse. Está intentando llegar tan alto como le sea posible.

Pregunta 1

1 0 9

¿Cuál de estos gráficos representa mejor la altura de sus pies por encima del suelo mientras se columpia?

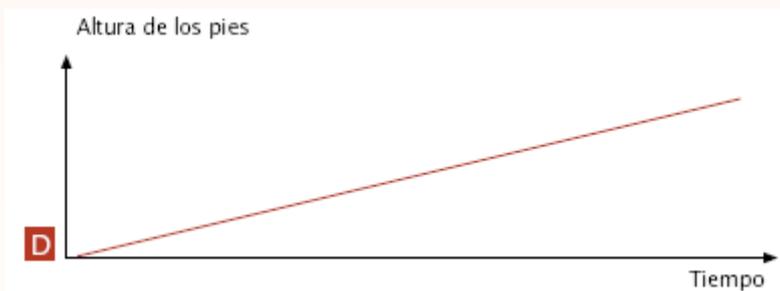
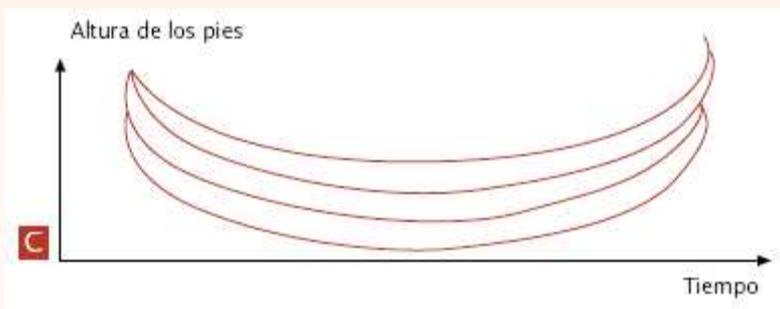
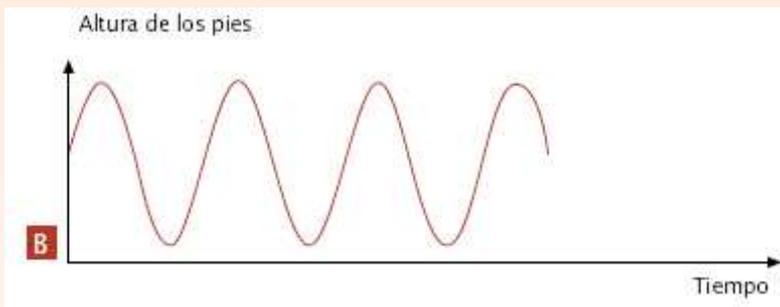
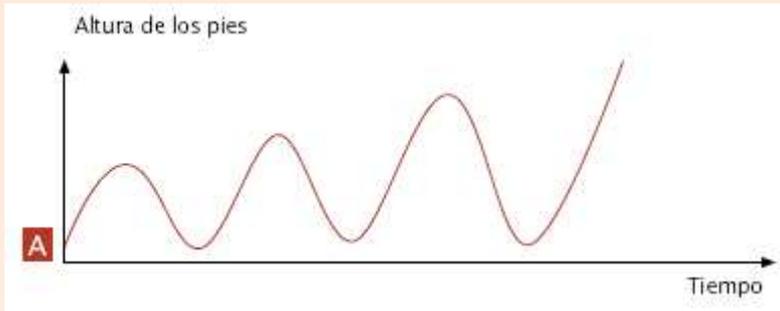


COLUMPIO: RESPUESTAS Y CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Pregunta 1

1 0 9

¿Cuál de estos gráficos representa mejor la altura de sus pies por encima del suelo mientras se columpia?



CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Máxima puntuación:

Código 1: Gráfico A.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Intención: Explorar si el alumno reconoce la representación gráfica de una función.

Idea principal: Cambio y relaciones.

Competencia matemática: Nivel 2 (Conexiones e integración para resolver problemas).

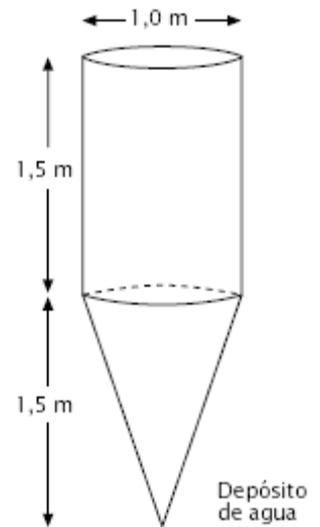
Contexto: Educativo.

Tipo de respuesta: Elección múltiple.

EL DEPÓSITO DE AGUA

Un depósito de agua tiene la forma y dimensiones que se muestran en el dibujo.

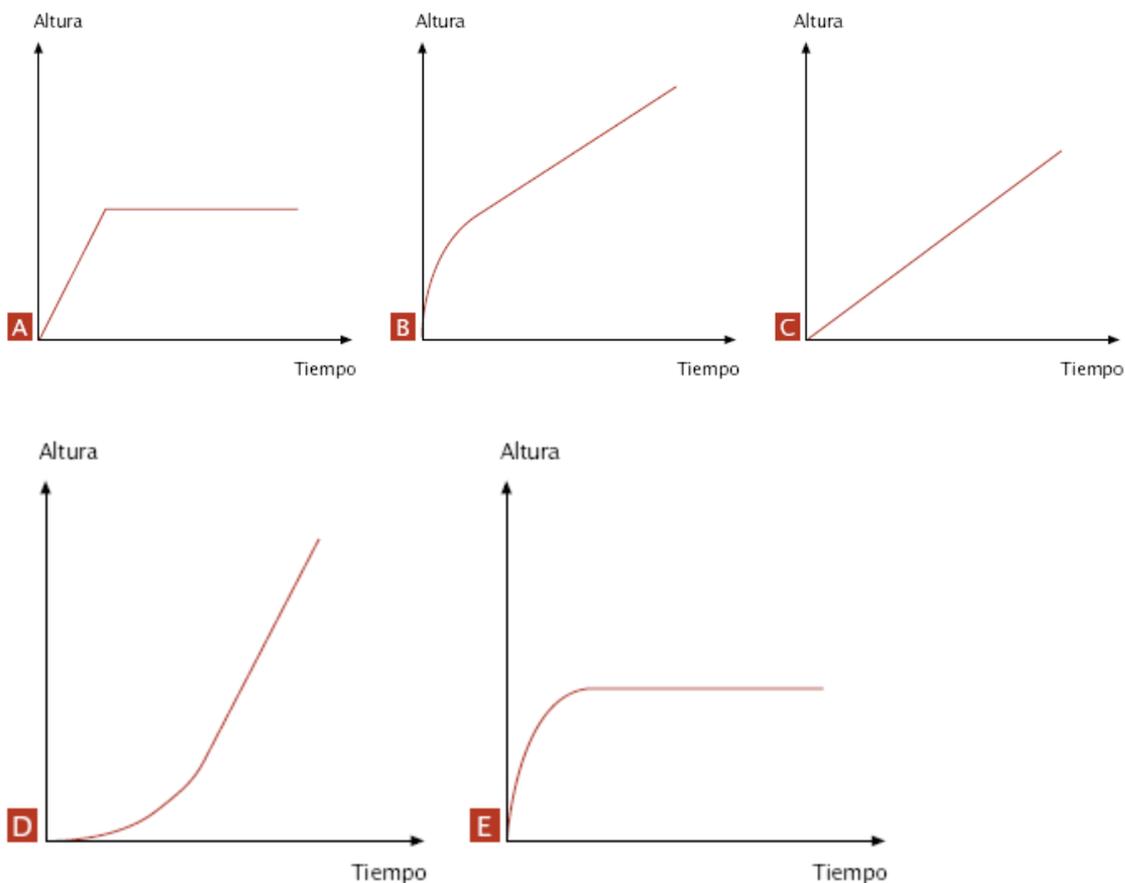
Inicialmente el depósito está vacío. Después se llena con agua a razón de un litro por segundo.



Pregunta 1

1 0 9

¿Cuál de los gráficos siguientes muestra la altura que alcanza la superficie del agua en la cisterna en función del tiempo?

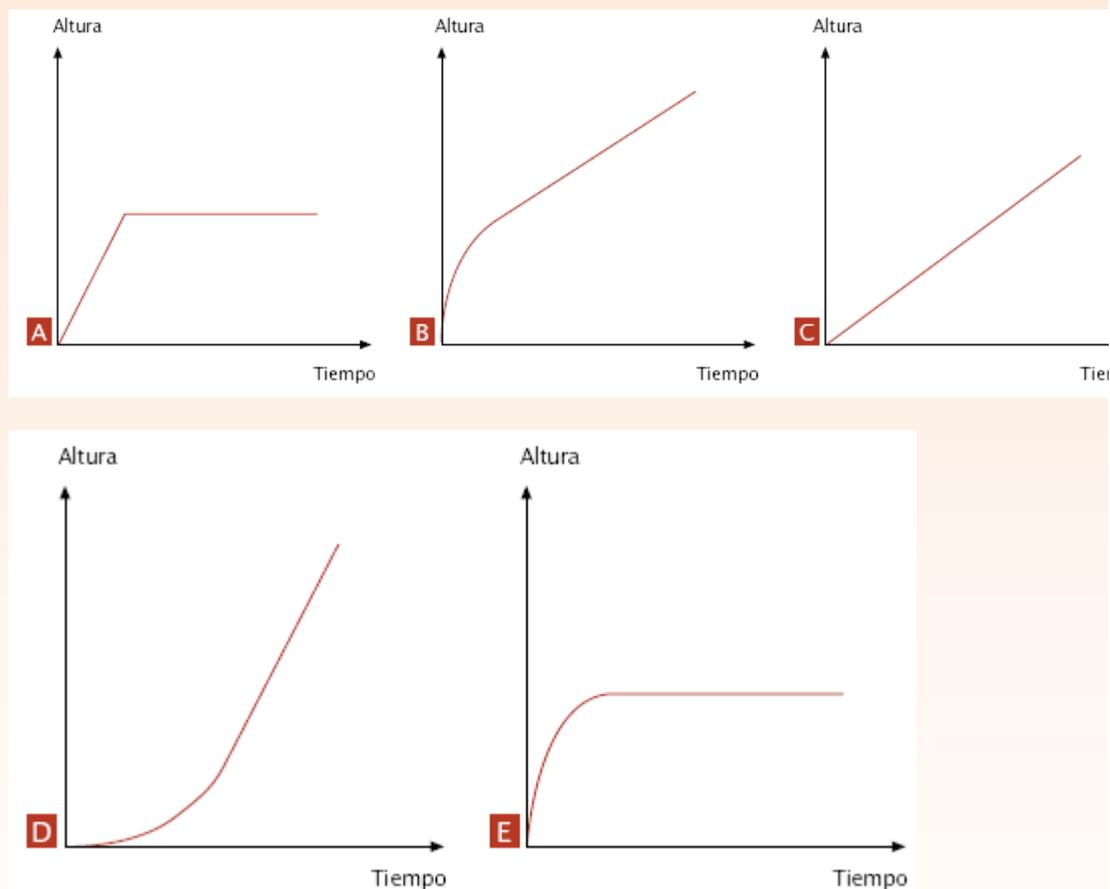


EL DEPÓSITO DE AGUA: RESPUESTAS Y CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Pregunta 1

1 0 9

¿Cuál de los gráficos siguientes muestra la altura que alcanza la superficie del agua en la cisterna en función del tiempo?



CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Máxima puntuación:

Código 1: Gráfico B.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Intención: Explorar si el alumno reconoce la representación gráfica de una función.

Idea principal: Cambio y relaciones.

Competencia matemática: Nivel 2 (Conexiones e integración para resolver problemas).

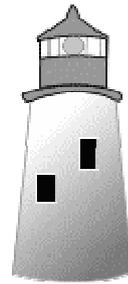
Contexto: Científico.

Tipo de respuesta: Elección múltiple.

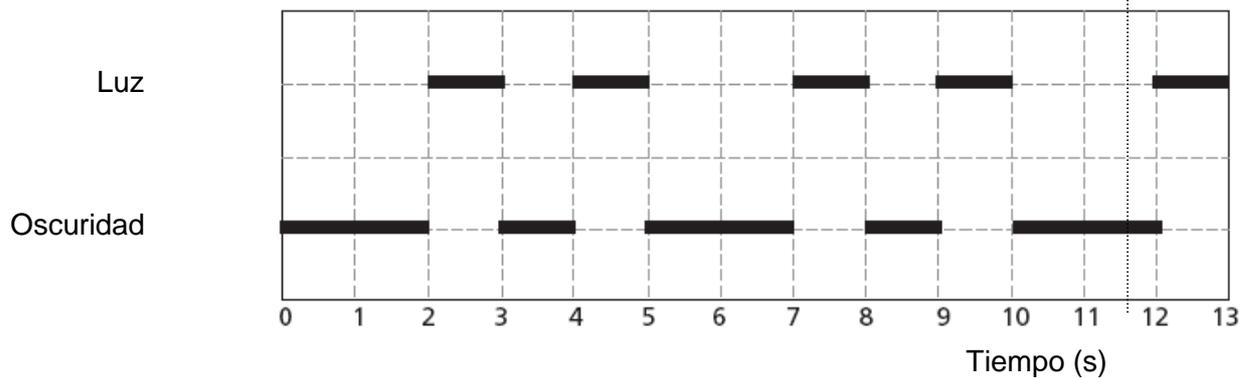
EL FARO

Los faros son torres con un foco luminoso en la parte superior. Los faros ayudan a los barcos a seguir su rumbo durante la noche cuando navegan cerca de la costa.

Un faro emite destellos de luz según una secuencia regular fija. Cada faro tiene su propia secuencia.



En el diagrama de abajo se puede ver la secuencia de un faro concreto. Los destellos de luz alternan con períodos de oscuridad.



Se trata de una secuencia regular. Después de algún tiempo la secuencia se repite. Se llama período de la secuencia al tiempo que dura un ciclo completo, antes de que comience a repetirse. Cuando se averigua el período de la secuencia, es fácil ampliar el diagrama para los siguientes segundos, minutos o incluso horas.

Pregunta 1

1 0 9

¿Cuánto dura el período de la secuencia de este faro?

- A 2 segundos.
- B 3 segundos.
- C 5 segundos.
- D 12 segundos.

Pregunta 2

1 0 9

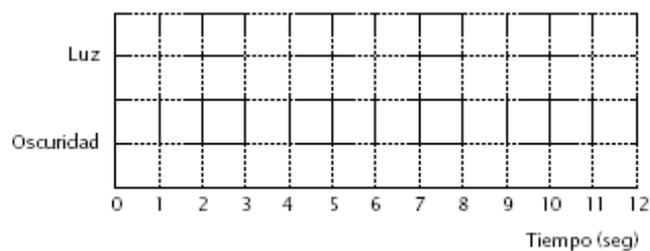
¿Durante cuántos segundos emite este faro destellos de luz a lo largo de 1 minuto?

- A 4
- B 12
- C 20
- D 24

Pregunta 3

2 1 0 9

En la cuadrícula de abajo, traza el gráfico de una posible secuencia de destellos de luz de un faro que emita 30 segundos de destellos de luz cada minuto. El período de esta secuencia debe ser de 6 segundos.



EL FARO: RESPUESTAS Y CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Pregunta 1

1 0 9

¿Cuánto dura el período de la secuencia de este faro?

- A. 2 segundos.
- B. 3 segundos.
- C. 5 segundos.
- D. 12 segundos.

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Máxima puntuación:

Código 1: Respuesta C: 5 segundos.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Intención: Explorar cómo el alumno interpreta un gráfico.

Idea principal: Cambio y relaciones.

Competencia matemática: Nivel 2 (Conexiones e integración para resolver problemas).

Contexto: Público.

Tipo de respuesta: Elección múltiple.

¿Durante cuántos segundos emite este faro destellos de luz a lo largo de 1 minuto?

- A. 4
- B. 12
- C. 20
- D. 24

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Máxima puntuación:

Código 1: Respuesta D: 24.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Intención: Explorar cómo el alumno interpreta un gráfico.

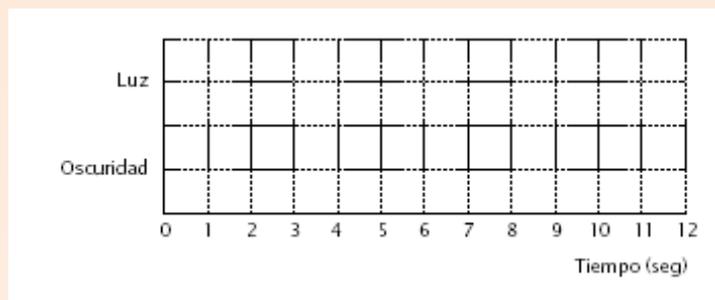
Idea principal: Cambio y relaciones.

Competencia matemática: Nivel 2 (Conexiones e integración para resolver problemas).

Contexto: Público.

Tipo de respuesta: Elección múltiple.

En la cuadrícula de abajo, traza el gráfico de una posible secuencia de destellos de luz de un faro que emita 30 segundos de destellos de luz cada minuto. El período de esta secuencia debe ser de 6 segundos.



CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Máxima puntuación:

Código 2: El gráfico muestra una secuencia de luz y oscuridad con destellos de luz de 3 segundos por cada 6 segundos, y un período de 6 segundos. Esto se puede hacer de las siguientes maneras:

- 1 destello de un segundo y otro de dos segundos (y esto también se puede representar de diferentes maneras), o
- 1 destello de 3 segundos (lo cual puede hacerse de cuatro maneras distintas).

Si están representados 2 períodos, la secuencia debe ser la misma para ambos.

Puntuación parcial:

Código 1: El gráfico muestra una secuencia de luz y oscuridad con destellos de luz de 3 segundos por cada 6 segundos, pero el período no es de 6 segundos. Si se presentan 2 períodos, la secuencia debe ser la misma para ambos.

- 3 destellos de un segundo alternando con 3 períodos de oscuridad de un segundo.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Intención: Explorar cómo los estudiantes aplican destrezas de reflexión.

Idea principal: Cambio y relaciones.

Competencia matemática: Nivel 3 (Reflexión).

Contexto: Público.

Tipo de respuesta: Respuesta abierta

EL MEJOR COCHE

Una revista de coches utiliza un sistema de puntuaciones para evaluar los nuevos coches y concede el premio de “Coche del Año” al coche con la puntuación total más alta. Se están evaluando cinco coches nuevos. Sus puntuaciones se muestran en la tabla.

Coche	Seguridad (S)	Ahorro de combustible (C)	Diseño exterior (D)	Habitáculo interior (H)
<i>Ca</i>	3	1	2	3
<i>M2</i>	2	2	2	2
<i>Sp</i>	3	1	3	2
<i>N1</i>	1	3	3	3
<i>XK</i>	3	2	3	2

Las puntuaciones se interpretan de la siguiente manera:

3 puntos = Excelente

2 puntos = Bueno

1 punto = Aceptable

Pregunta 1

1 0 9

Para calcular la puntuación total de un coche, la revista utiliza la siguiente regla, que da una suma ponderada de las puntuaciones individuales:

$$\text{Puntuación total} = (3 \times S) + C + D + H$$

Calcula la puntuación total del coche *Ca*. Escribe tu contestación en el espacio siguiente.

Puntuación total de *Ca*:

Pregunta 2

1 0 9

El fabricante del coche *Ca* pensó que la regla para obtener la puntuación total no era justa.

Escribe una regla para calcular la puntuación total de modo que el coche *Ca* sea el ganador.

Tu regla debe incluir las cuatro variables y debes escribir la regla rellenando con números positivos los cuatro espacios de la fórmula siguiente.

Puntuación total = \times S + \times C + \times D + \times H.

EL MEJOR COCHE: RESPUESTAS Y CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Pregunta 1

1 0 9

Para calcular la puntuación total de un coche, la revista utiliza la siguiente regla, que da una suma ponderada de las puntuaciones individuales:

$$\text{Puntuación total} = (3 \times S) + C + D + H$$

Calcula la puntuación total del coche Ca. Escribe tu contestación en el espacio siguiente.

Puntuación total de Ca:

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Máxima puntuación:

Código 1: 15 puntos.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Idea principal: Cambio y relaciones

Competencia matemática: Reproducción

Contexto: Público

Tipo de respuesta: Respuesta corta

Dificultad: 447 (nivel 2)

Porcentaje de aciertos:

- OCDE: 72,9%
- España: 71,4%

El fabricante del coche Ca pensó que la regla para obtener la puntuación total no era justa.

Escribe una regla para calcular la puntuación total de modo que el coche Ca sea el ganador.

Tu regla debe incluir las cuatro variables y debes escribir la regla rellenando con números positivos los cuatro espacios de la fórmula siguiente.

Puntuación total = \times S + \times C + \times D + \times H.

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Máxima puntuación:

Código 1: Regla correcta que convierta a Ca en ganador.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Idea principal: Cambio y relaciones

Competencia matemática: Reflexión

Contexto: Público

Tipo de respuesta: Respuesta abierta

Dificultad: 657 (nivel 5)

Porcentaje de aciertos:

- OCDE:25,4%
- España:22,2%

EL SUEÑO DE LAS FOCAS

Una foca tiene que respirar incluso si está durmiendo dentro del agua. Martín observó una foca durante una hora. Cuando empezó a observarla, la foca estaba en la superficie tomando aire. Entonces se sumergió hasta el fondo del mar y comenzó a dormir. Desde el fondo invirtió 8 minutos en subir lentamente a la superficie, donde tomó aire otra vez. Tres minutos después estaba de nuevo en el fondo del mar. Martín se percató de que este proceso era muy regular

Pregunta 1

1 0 9

Al cabo de una hora la foca estaba

- A en el fondo
- B subiendo
- C tomando aire
- D bajando

EL SUEÑO DE LAS FOCAS: RESPUESTAS Y CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Pregunta 1

1 0 9

Al cabo de una hora la foca estaba

- A. en el fondo
- B. subiendo
- C. tomando aire
- D. bajando

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Máxima puntuación

Código 1: B: Subiendo a la superficie.

Sin puntuación

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Intención: Explorar la capacidad para el análisis de fenómenos periódicos.

Idea principal: Cambio y relaciones.

Competencia matemática: Tipo 2: Conexiones e integración para resolver problemas.

Contexto: Personal/Científico.

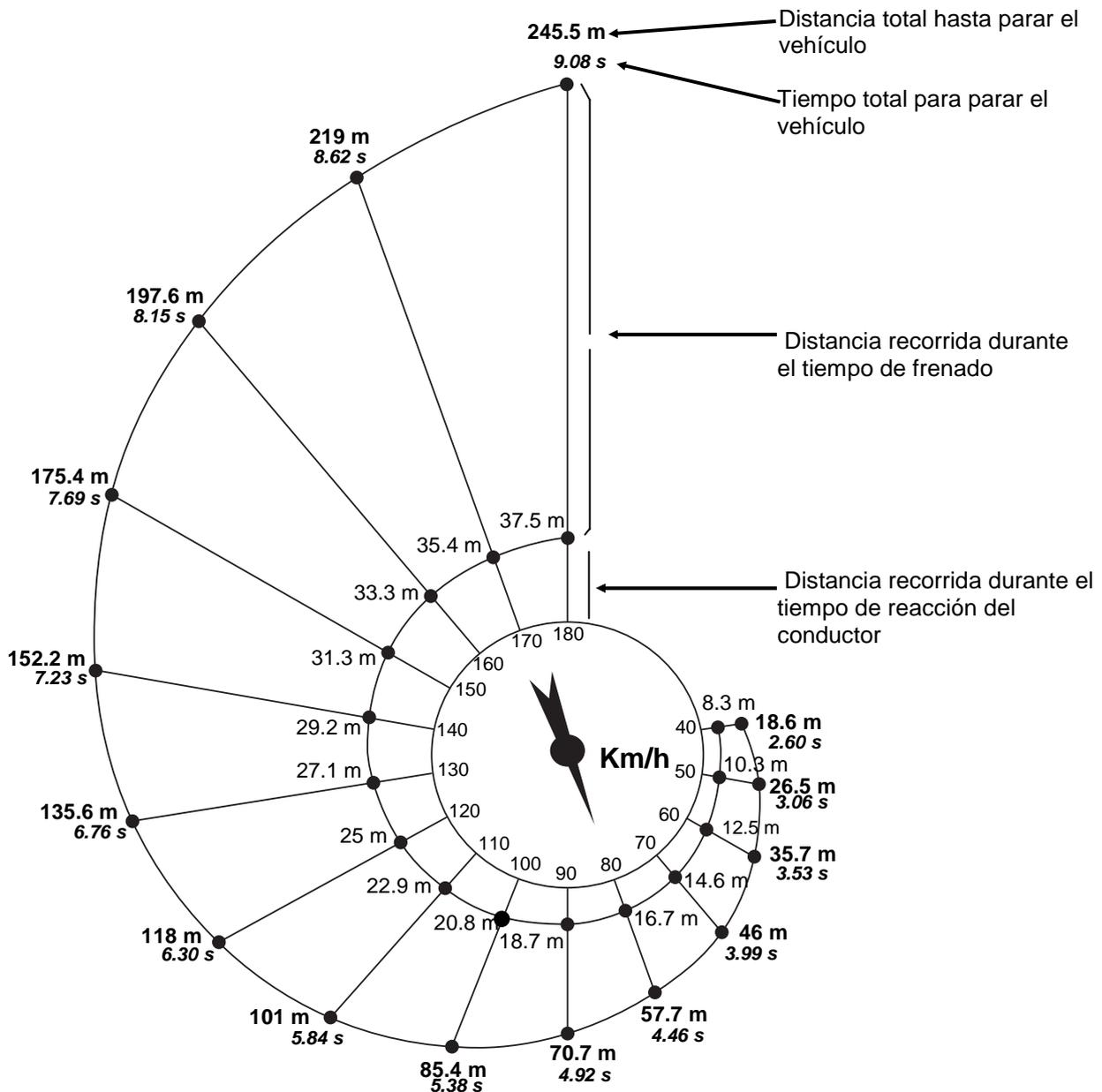
Tipo de respuesta: Elección múltiple.

FRENADO

La distancia aproximada para detener un vehículo en movimiento es la suma de:

- la distancia recorrida durante el tiempo que transcurre hasta que el conductor comienza a frenar (distancia de tiempo de reacción)
- la distancia recorrida mientras se frena (distancia de frenado).

El siguiente diagrama de caracol muestra la distancia teórica de parada para un vehículo cuando las condiciones para frenar son buenas (un conductor concentrado, frenos y neumáticos en perfectas condiciones, una carretera seca y con un buen firme) y cómo depende esta distancia de la velocidad.



Fuente: La Prévention Routière, Ministère de l'Éducation Nationale, de la Recherche de la Technologie, Francia

Pregunta 1

1 0 9

Si un vehículo circula a 110 Km/h, ¿qué distancia recorre durante el tiempo de reacción del conductor?

.....

Pregunta 2

1 0 9

Si un vehículo circula a 110 km/h, ¿qué distancia total recorre antes de detenerse?

.....

Pregunta 3

1 0 9

Si un vehículo circula a 110 km/h, ¿cuánto tiempo requiere detenerlo completamente?

.....

Pregunta 4

1 0 9

Si un vehículo circula a 110 km/h, ¿qué distancia recorre mientras se está frenando?

.....

Pregunta 5

1 0 9

Un segundo conductor, circulando en buenas condiciones, recorre en total 70,7 metros hasta detener su vehículo. ¿A qué velocidad circulaba el vehículo antes de que comenzara a frenar?

.....

FRENADO: RESPUESTAS Y CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Pregunta 1

1 0 9

Si un vehículo circula a 110 Km/h, ¿qué distancia recorre durante el tiempo de reacción del conductor?

.....

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Máxima puntuación

Código 1: 22,9 metros (no se requieren las unidades).

Sin puntuación

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Intención: Explorar la capacidad de los alumnos para leer información en un diagrama.

Idea principal: Cambio y relaciones.

Competencia matemática: Tipo 2: Conexiones e integración para resolver problemas.

Contexto: Personal/Público.

Tipo de respuesta: Cerrada.

Si un vehículo circula a 110 km/h, ¿qué distancia total recorre antes de detenerse?

.....

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Máxima puntuación

Código 1: 101 metros (no se requieren las unidades).

Sin puntuación

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Intención: Explorar la capacidad de los alumnos para leer información en un diagrama.

Idea principal: Cambio y relaciones.

Competencia matemática: Tipo 2: Conexiones e integración para resolver problemas.

Contexto: Personal/Público.

Tipo de respuesta: Cerrada.

Si un vehículo circula a 110 km/h, ¿cuánto tiempo requiere detenerlo completamente?

.....

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Máxima puntuación

Código 1: 5,84 segundos (no se requieren las unidades).

Sin puntuación

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Intención: Explorar la capacidad de los alumnos para leer información en un diagrama.

Idea principal: Cambio y relaciones.

Competencia matemática: Tipo 2: Conexiones e integración para resolver problemas.

Contexto: Personal/Público.

Tipo de respuesta: Cerrada.

Si un vehículo circula a 110 km/h, ¿qué distancia recorre mientras se está frenando?

.....

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Máxima puntuación

Código 1: 78,1 metros (no se requieren las unidades).

Sin puntuación

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Intención: Explorar la capacidad de los alumnos para leer información en un diagrama.

Idea principal: Cambio y relaciones.

Competencia matemática: Tipo 2: Conexiones e integración para resolver problemas.

Contexto: Personal/Público.

Tipo de respuesta: Cerrada.

Un segundo conductor, circulando en buenas condiciones, recorre en total 70,7 metros hasta detener su vehículo. ¿A qué velocidad circulaba el vehículo antes de que comenzara a frenar?

.....

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Máxima puntuación

Código 1: 90 Km/h (no se requieren las unidades).

Sin puntuación

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Intención: Explorar la capacidad de los alumnos para leer información en un diagrama.

Idea principal: Cambio y relaciones.

Competencia matemática: Tipo 2: Conexiones e integración para resolver problemas.

Contexto: Personal/Público.

Tipo de respuesta: Cerrada.

LATIDOS DEL CORAZÓN

Por razones de salud la gente debería limitar sus esfuerzos, por ejemplo al hacer deporte, para no superar una determinada frecuencia cardiaca.

Durante años la relación entre la máxima frecuencia cardiaca recomendada para una persona y su edad se describía mediante la fórmula siguiente:

Máxima frecuencia cardiaca recomendada = $220 - \text{edad}$

Investigaciones recientes han demostrado que esta fórmula debería modificarse ligeramente. La nueva fórmula es la siguiente:

Máxima frecuencia cardiaca recomendada = $208 - (0,7 \times \text{edad})$

Pregunta 1

1 0 9

Un artículo de periódico afirma: “El resultado de usar la nueva fórmula en lugar de la antigua es que el máximo número recomendado de latidos cardíacos por minuto disminuye ligeramente para los jóvenes y aumenta ligeramente para los mayores”.

¿A partir de qué edad aumenta la máxima frecuencia cardiaca recomendada como resultado de introducir la nueva fórmula? Muestra tus cálculos.

Pregunta 2

1 0 9

La fórmula para la *máxima frecuencia cardiaca recomendada* = $208 - (0,7 \times \text{edad})$ se aplica también para determinar cuándo es más eficaz el ejercicio físico. Las investigaciones han demostrado que el entrenamiento físico es más eficaz cuando la frecuencia cardiaca alcanza el 80% del valor máximo recomendado.

Escribe una fórmula para hallar, en función de la edad, la frecuencia cardiaca recomendada para que el ejercicio físico sea más efectivo.

LATIDOS DEL CORAZÓN: RESPUESTAS Y CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Pregunta 1

1 0 9

Un artículo de periódico afirma: “El resultado de usar la nueva fórmula en lugar de la antigua es que el máximo número recomendado de latidos cardíacos por minuto disminuye ligeramente para los jóvenes y aumenta ligeramente para los mayores”.

¿A partir de qué edad aumenta la máxima frecuencia cardiaca recomendada como resultado de introducir la nueva fórmula? Muestra tus cálculos.

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Máxima puntuación:

Código 1: Se acepta 41 ó 40.

- $220 - \text{edad} = 208 - 0,7 \times \text{edad}$ resulta una edad = 40, por lo que las personas por encima de 40 años tendrán un máximo ritmo cardiaco recomendado más alto con la nueva fórmula.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Intención: Explorar cómo el alumno compara el crecimiento de dos funciones.

Idea principal: Cambio y relaciones.

Competencia matemática: Nivel 2 (Conexiones e integración para resolver problemas).

Contexto: Público/Personal.

Tipo de respuesta: Respuesta abierta.

La fórmula para la *máxima frecuencia cardíaca recomendada* = $208 - (0,7 \times \text{edad})$ se aplica también para determinar cuándo es más eficaz el ejercicio físico. Las investigaciones han demostrado que el entrenamiento físico es más eficaz cuando la frecuencia cardíaca alcanza el 80% del valor máximo recomendado.

Escribe una fórmula para hallar, en función de la edad, la frecuencia cardíaca recomendada para que el ejercicio físico sea más efectivo.

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Máxima puntuación:

Código 1: Cualquier fórmula que sea el equivalente de multiplicar la fórmula del máximo ritmo cardíaco recomendado por el 80%.

- frecuencia cardíaca = $166 - 0,56 \times \text{edad}$.
- frecuencia cardíaca = $166 - 0,6 \times \text{edad}$.
- $f = 166 - 0,56 \times e$.
- $f = 166 - 0,6 \times e$.
- frecuencia cardíaca = $(208 - 0,7 \times \text{edad}) \times 0,8$.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Intención: Explorar cómo el alumno aplica el tanto por ciento para obtener una fórmula.

Idea principal: Cambio y relaciones.

Competencia matemática: Nivel 2 (Conexiones e integración para resolver problemas).

Contexto: Público/Personal.

Tipo de respuesta: Respuesta abierta.

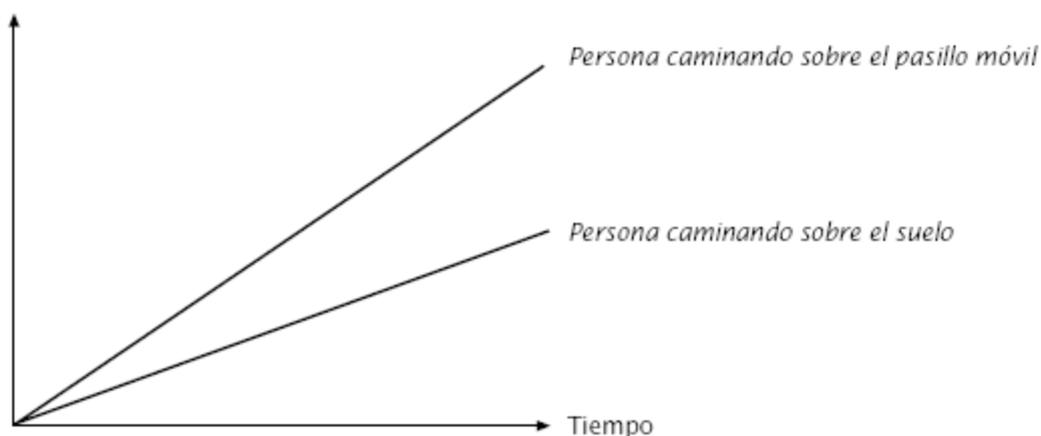
PASILLOS MÓVILES

Debajo hay una fotografía de pasillos móviles.



El siguiente gráfico distancia-tiempo permite comparar entre “caminar sobre el pasillo móvil” y “caminar sobre el suelo junto al pasillo móvil”.

Distancia desde el inicio del pasillo móvil



PREGUNTAS Y CARACTERÍSTICAS DE LA UNIDAD

Pregunta 1

1 0 9

Suponiendo que, en el gráfico anterior, el ritmo del paso es aproximadamente el mismo para las dos personas, añade una línea al gráfico que represente la distancia en función del tiempo para una persona que está quieta sobre el pasillo móvil.

PASILLOS MÓVILES: RESPUESTAS Y CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Pregunta 1

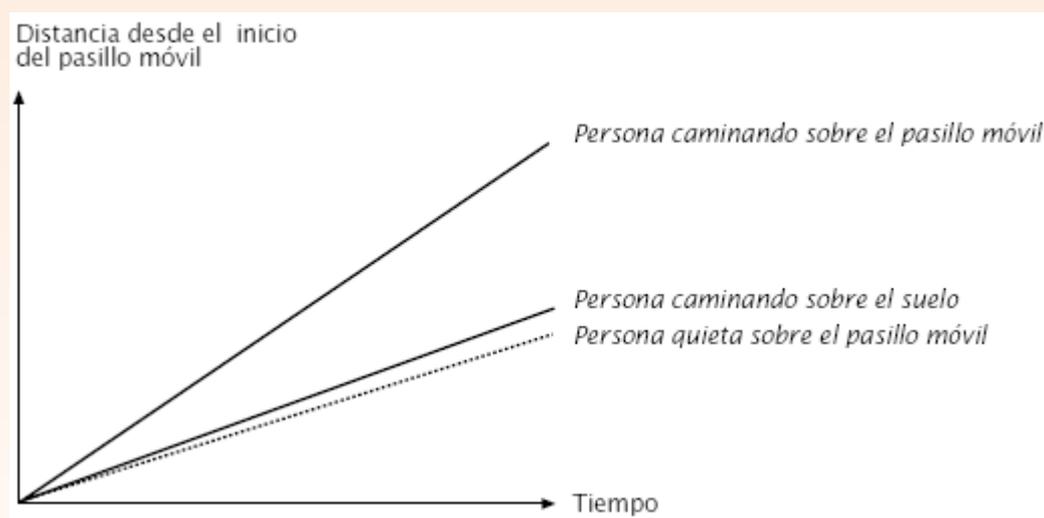
1 0 9

Suponiendo que, en el gráfico anterior, el ritmo del paso es aproximadamente el mismo para las dos personas, añade una línea al gráfico que represente la distancia en función del tiempo para una persona que está quieta sobre el pasillo móvil.

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Máxima puntuación:

Código 1: Se acepta una línea por debajo de las dos líneas, pero debe estar más cerca de la línea de la persona que camina sobre el suelo que del eje horizontal.



Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Intención: Explorar si el alumno es capaz de representar una función que es diferencia de dos funciones cuyas gráficas son conocidas.

Idea principal: Cambio y relaciones.

Competencia matemática: Nivel 3 (Reflexión).

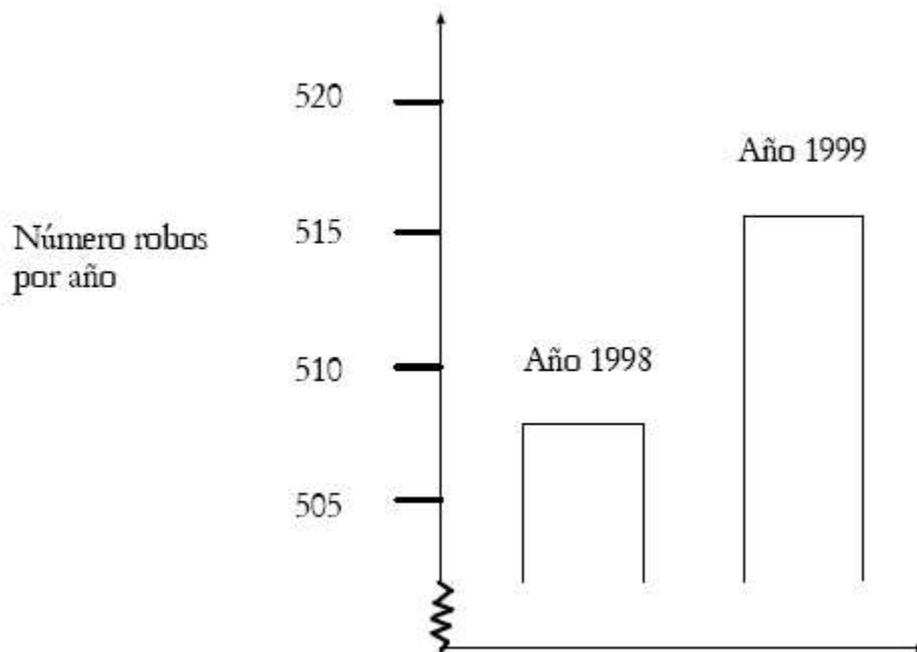
Contexto: Científico.

Tipo de respuesta: Respuesta abierta.

ROBOS

Un presentador de TV mostró este gráfico y dijo:

"El gráfico muestra que hay un enorme aumento del número de robos comparando 1998 con 1999".



Pregunta 1

01 02 03 04 11 12 21 22 23 99

¿Consideras que la afirmación del presentador es una interpretación razonable del gráfico? Da una explicación que fundamente tu respuesta.

.....

.....

.....

.....

ROBOS: RESPUESTAS Y CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Pregunta 1

01 02 03 04 11 12 21 22 23 99

¿Consideras que la afirmación del presentador es una interpretación razonable del gráfico? Da una explicación que fundamente tu respuesta.

.....

.....

.....

.....

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuaciones: La utilización de la palabra NO en estos códigos incluye todas las afirmaciones que indican que la interpretación del gráfico NO es razonable. Sí incluye todas las afirmaciones que indican que la interpretación es razonable. Por favor, evalúe si la respuesta del estudiante indica que la interpretación del gráfico es razonable o no razonable, y no tome simplemente las palabras "SÍ" o "NO" como criterio para los códigos.

Máxima puntuación:

Código 21: No, no razonable. Se centra en el hecho de que sólo se muestra una pequeña parte del gráfico.

- No razonable. Debería mostrarse el gráfico entero.
- No pienso que sea una interpretación razonable del gráfico porque si se mostrase el gráfico entero se vería que sólo hay un ligero incremento de los robos.
- No, porque ha utilizado la parte alta del gráfico y si se mirase el gráfico completo desde 0 a 520, no habría crecido tanto.
- No, porque el gráfico hace que parezca que ha habido un incremento enorme pero cuando se mira a las cifras se ve que no hay mucho incremento.

Código 22: No, no razonable. Contiene argumentaciones correctas en términos de proporción o porcentaje de incremento.

- No, no razonable. 10 no es un incremento enorme en comparación con un total de 500.
- No, no razonable. En términos de porcentaje, el incremento es solo de aproximadamente el 2%.
- No. 8 robos más son un 1,5% de incremento. ¡No mucho en mi opinión!
- No, sólo 8 o 9 más para este año. En comparación con 507, no es un número muy grande.

Código 23: Hacen falta datos de tendencias antes de que se pueda hacer un juicio.

- No se puede decir si el incremento es enorme o no. Si en 1997, el número de robos es el mismo que en 1998, entonces se puede decir que hay un incremento enorme en 1999.
- No hay manera de saber cómo es de "enorme" debido a que, por lo menos, necesitas dos cambios para pensar que uno es enorme y otro pequeño.

Puntuación parcial:

Código 11: No, no razonable, aunque la explicación carece de detalle.

- Se centra SÓLO en un incremento dado por el número exacto de robos, pero no lo compara con el total.
- No razonable. Se incrementa aproximadamente en 10 robos. La palabra "enorme" no explica la realidad del aumento del número de robos. El incremento fue solo de aproximadamente 10, y yo no lo llamaría "enorme".
- De 508 a 515 no es un aumento grande.
- No, porque 8 o 9 no es un aumento grande.
- De 507 a 515 hay un aumento, pero no grande.

[Téngase en cuenta que, como la escala del gráfico no es demasiado clara, debe aceptarse entre 5 y 15 como incremento del número exacto de robos.]

Código 12: No, no razonable, con el método correcto pero con errores computacionales menores.

- Conclusión y método correctos pero el porcentaje calculado es 0,03%.

Sin puntuación:

Código 01: No, sin explicación o con explicación insuficiente o incorrecta.

- No, no estoy de acuerdo.
- El periodista no debería haber utilizado la palabra "enorme".
- No, no es razonable. A los periodistas les gusta siempre exagerar.

Código 02: Sí, se centra en la apariencia del gráfico y menciona que el número de robos se duplicó.

- Sí, el gráfico duplica su altura.
- Sí, el número de robos casi se ha duplicado.

Código 03: Sí, sin explicación, o con otras explicaciones diferentes de las del código 02.

Código 04: Otras respuestas.

Código 99: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Idea principal: Incertidumbre

Competencia matemática: Nivel 2 (Conexiones e integración para resolver problemas)

Contexto: Público

Tipo de respuesta: Respuesta abierta

Dificultad:

- Puntuación 2: 694 (nivel 6)
- Puntuación 1: 577 (nivel 4)

Porcentaje de aciertos:

Puntuación 2

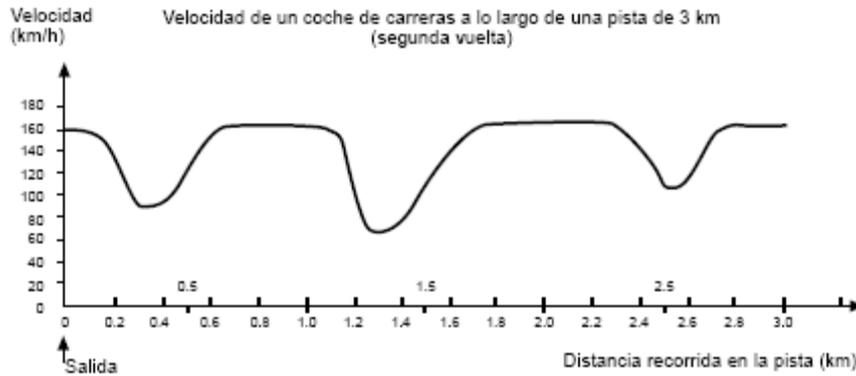
- OCDE: 15,4%
- España: 9,9%
- Castilla y León: ... 8,3%

Puntuación 1

- OCDE: 28,1%
- España: 31,3%

VELOCIDAD DE UN COCHE DE CARRERAS

Este gráfico muestra cómo varía la velocidad de un coche de carreras a lo largo de una pista llana de 3 km durante su segunda vuelta.



Pregunta 1

1 0 9

¿Cuál es la distancia aproximada desde la línea de salida hasta el comienzo del tramo recto más largo que hay en la pista?

- A 0,5 km.
- B 1,5 km.
- C 2,3 km.
- D 2,6 km.

Pregunta 2

1 0 9

¿Dónde alcanzó el coche la velocidad más baja en la segunda vuelta?

- A En la línea de salida.
- B Aproximadamente en el km 0,8.
- C Aproximadamente en el km 1,3.
- D En el punto medio de la pista.

Pregunta 3

1 0 9

¿Qué se puede afirmar sobre la velocidad del coche entre el km 2,6 y el 2,8?

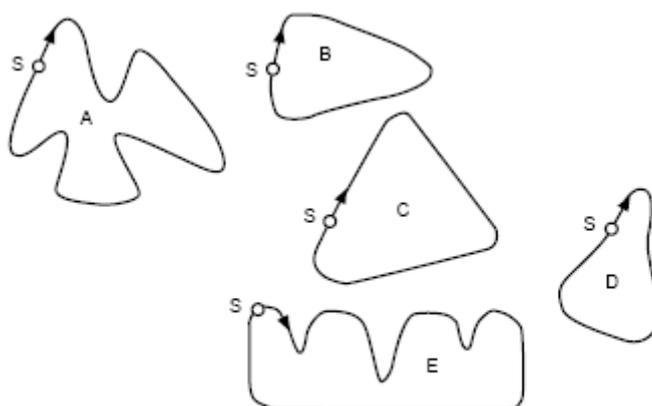
- A La velocidad del coche permanece constante.
- B La velocidad del coche aumenta.
- C La velocidad del coche disminuye.
- D La velocidad del coche no se puede hallar basándose en este gráfico

Pregunta 4

1 0 9

Aquí están dibujadas cinco pistas:

¿En cuál de ellas se condujo el coche para producir el gráfico de velocidad mostrado anteriormente?



S: Línea de salida

VELOCIDAD DE UN COCHE DE CARRERAS: RESPUESTAS Y CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Pregunta 1

109

¿Cuál es la distancia aproximada desde la línea de salida hasta el comienzo del tramo recto más largo que hay en la pista?

- A. 0,5 km.
- B. 1,5 km.
- C. 2,3 km.
- D. 2,6 km.

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Máxima puntuación:

Código 1: Respuesta B - 1,5 Km.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9 Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Intención: Explorar cómo el alumno interpreta un gráfico.

Idea principal: Cambio y relaciones.

Competencia matemática: Conexiones e integración para resolver problemas.

Contexto: Científico.

Tipo de respuesta: Elección múltiple.

¿Dónde alcanzó el coche la velocidad más baja en la segunda vuelta?

- A. En la línea de salida.
- B. Aproximadamente en el km 0,8.
- C. Aproximadamente en el km 1,3.
- D. En el punto medio de la pista.

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Máxima puntuación:

Código 1: Respuesta C - Aproximadamente en el km 1,3.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Intención: Explorar cómo el alumno interpreta un gráfico.

Idea principal: Cambio y relaciones.

Competencia matemática: Reproducción, definiciones y cálculos.

Contexto: Científico.

Tipo de respuesta: Elección múltiple.

¿Qué se puede afirmar sobre la velocidad del coche entre el km 2,6 y el 2,8?

- A. La velocidad del coche permanece constante.
- B. La velocidad del coche aumenta.
- C. La velocidad del coche disminuye.
- D. La velocidad del coche no se puede hallar basándose en este gráfico

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Máxima puntuación:

Código 1: Respuesta B – La velocidad del coche aumenta.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Intención: Explorar cómo el alumno interpreta un gráfico.

Idea principal: Cambio y relaciones.

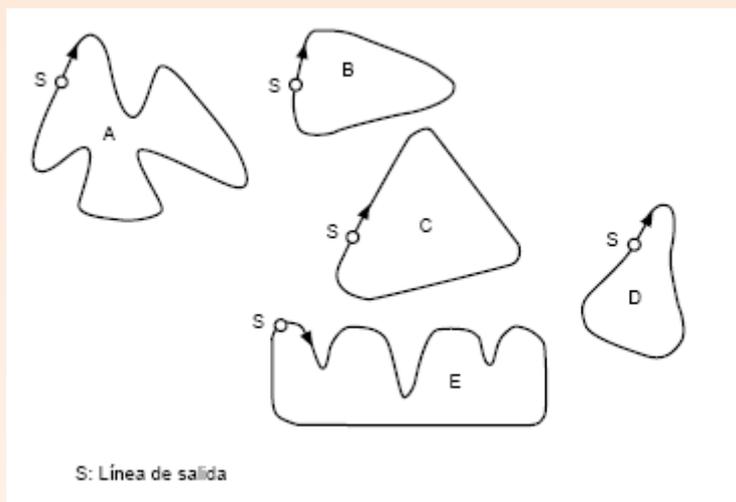
Competencia matemática: Reproducción, definiciones y cálculos.

Contexto: Científico.

Tipo de respuesta: Elección múltiple.

Aquí están dibujadas cinco pistas:

¿En cuál de ellas se condujo el coche para producir el gráfico de velocidad mostrado anteriormente?



CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Máxima puntuación:

Código 1: Pista B.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Intención: Explorar cómo el alumno interpreta un gráfico.

Idea principal: Cambio y relaciones.

Competencia matemática: Conexiones e integración para resolver problemas.

Contexto: Científico.

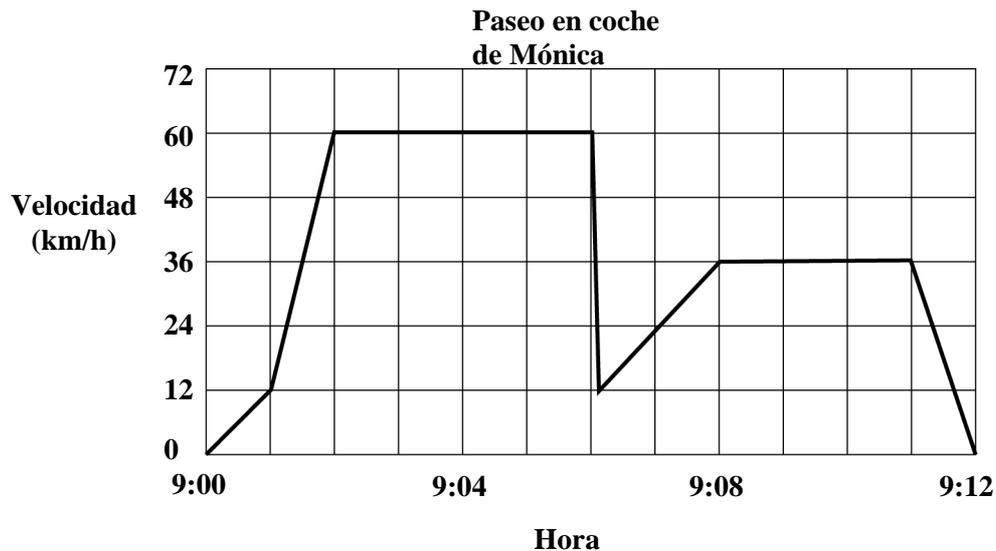
Tipo de respuesta: Elección múltiple.

PASEO EN COCHE

Mónica fue a dar un paseo con su coche. Durante el paseo, un gato se cruzó delante del coche. Mónica frenó de golpe y esquivó al gato.

Ligeramente afectada, Mónica decidió volver a casa.

El gráfico siguiente es un registro simplificado de la velocidad del coche durante el paseo.



Pregunta 1

M302Q01

¿Cuál fue la velocidad máxima del coche durante el paseo?

Velocidad máxima: km/h.

Pregunta 2

M302Q02 - 0 1 9

¿Qué hora era cuando Mónica frenó de golpe para evitar atropellar al gato?

Respuesta:

Pregunta 3

M302Q03 - 0 1 9

¿El camino de vuelta a casa de Mónica fue más corto que la distancia recorrida desde su casa al lugar donde ocurrió el incidente con el gato? Da una explicación que fundamente tu respuesta utilizando la información que proporciona el gráfico.

.....

.....

.....

.....

PASEO EN COCHE: RESPUESTAS Y CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Pregunta 1

M302Q01

¿Cuál fue la velocidad máxima del coche durante el paseo?

Velocidad máxima: km/h.

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Máxima puntuación

Código 1: 60 km/h.

Ninguna puntuación

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

Sin datos de: “Características de la pregunta”

Pregunta 2

M302Q02 - 0 1 9

¿Qué hora era cuando Mónica frenó de golpe para evitar atropellar al gato?

Respuesta:

Máxima puntuación

Código 1: 9:06

o

Nueve y seis minutos.

Ninguna puntuación

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

Sin datos de: “Características de la pregunta”

Pregunta 3

M302Q03 - 0 1 9

¿El camino de vuelta a casa de Mónica fue más corto que la distancia recorrida desde su casa al lugar donde ocurrió el incidente con el gato? Da una explicación que fundamente tu respuesta utilizando la información que proporciona el gráfico.

.....

.....

.....

.....

Máxima puntuación

Código 1: La respuesta indica que el camino de vuelta a casa fue más corto con una explicación adecuada. La explicación hace referencia TANTO a la media de velocidad más baja COMO a (aproximadamente) igual tiempo en la vuelta a casa, o un razonamiento equivalente. Hay que tener en cuenta que un razonamiento que se refiera a que el área es más pequeña bajo el gráfico correspondiente a la vuelta a casa merece también la máxima puntuación.

- La primera parte fue más larga que el camino de vuelta – se empleó el mismo tiempo, pero en la primera parte ella fue mucho más deprisa que en la segunda parte.
- El camino de vuelta a casa de Mónica era más corto porque le llevó menos tiempo y ella condujo más despacio.

Ninguna puntuación

Código 0: Respuesta correcta sin una explicación adecuada.

- Fue más corto, porque, cuando frenó, se acababa de sobrepasar la mitad del tiempo.
- La vuelta a casa fue más corta. Sólo comprende 8 cuadros mientras el camino de ida comprende 9 cuadros.

U

Otras respuestas.

- No, fue el mismo porque le llevó seis minutos volver aunque condujo más despacio.
- Mirando el gráfico, si incluyes el tiempo que Mónica empleó en frenar debido al gato, puede haber sido un par de minutos más rápido, pero redondeando fue el mismo.
- Se puede decir por el gráfico que fue la misma distancia al lugar en que paró que la distancia de vuelta a casa.

Código 9: Sin respuesta.

Sin datos de: “Características de la pregunta”