

© International Baccalaureate Organization 2021

All rights reserved. No part of this product may be reproduced in any form or by any electronic or mechanical means, including information storage and retrieval systems, without the prior written permission from the IB. Additionally, the license tied with this product prohibits use of any selected files or extracts from this product. Use by third parties, including but not limited to publishers, private teachers, tutoring or study services, preparatory schools, vendors operating curriculum mapping services or teacher resource digital platforms and app developers, whether fee-covered or not, is prohibited and is a criminal offense.

More information on how to request written permission in the form of a license can be obtained from <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

© Organisation du Baccalauréat International 2021

Tous droits réservés. Aucune partie de ce produit ne peut être reproduite sous quelque forme ni par quelque moyen que ce soit, électronique ou mécanique, y compris des systèmes de stockage et de récupération d'informations, sans l'autorisation écrite préalable de l'IB. De plus, la licence associée à ce produit interdit toute utilisation de tout fichier ou extrait sélectionné dans ce produit. L'utilisation par des tiers, y compris, sans toutefois s'y limiter, des éditeurs, des professeurs particuliers, des services de tutorat ou d'aide aux études, des établissements de préparation à l'enseignement supérieur, des fournisseurs de services de planification des programmes d'études, des gestionnaires de plateformes pédagogiques en ligne, et des développeurs d'applications, moyennant paiement ou non, est interdite et constitue une infraction pénale.

Pour plus d'informations sur la procédure à suivre pour obtenir une autorisation écrite sous la forme d'une licence, rendez-vous à l'adresse <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

© Organización del Bachillerato Internacional, 2021

Todos los derechos reservados. No se podrá reproducir ninguna parte de este producto de ninguna forma ni por ningún medio electrónico o mecánico, incluidos los sistemas de almacenamiento y recuperación de información, sin la previa autorización por escrito del IB. Además, la licencia vinculada a este producto prohíbe el uso de todo archivo o fragmento seleccionado de este producto. El uso por parte de terceros —lo que incluye, a título enunciativo, editoriales, profesores particulares, servicios de apoyo académico o ayuda para el estudio, colegios preparatorios, desarrolladores de aplicaciones y entidades que presten servicios de planificación curricular u ofrezcan recursos para docentes mediante plataformas digitales—, ya sea incluido en tasas o no, está prohibido y constituye un delito.

En este enlace encontrará más información sobre cómo solicitar una autorización por escrito en forma de licencia: <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

Matemáticas: aplicaciones e interpretación
Nivel superior
Prueba 1

Jueves 6 de mayo de 2021 (tarde)

Número de convocatoria del alumno

2 horas

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Instrucciones para los alumnos

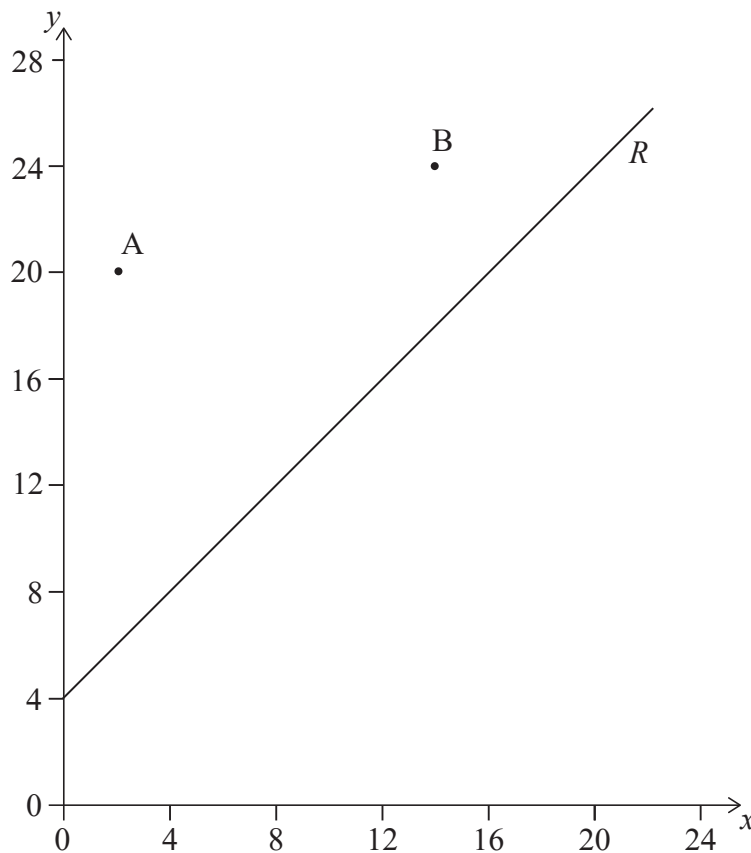
- Escriba su número de convocatoria en las casillas de arriba.
- No abra esta prueba hasta que se lo autoricen.
- En esta prueba es necesario usar una calculadora de pantalla gráfica.
- Conteste todas las preguntas.
- Escriba sus respuestas en las casillas provistas a tal efecto.
- Salvo que se indique lo contrario en la pregunta, todas las respuestas numéricas deberán ser exactas o aproximadas con tres cifras significativas.
- Se necesita una copia sin anotaciones del **cuadernillo de fórmulas de matemáticas: aplicaciones e interpretación** para esta prueba.
- La puntuación máxima para esta prueba de examen es **[110 puntos]**.



Escriba sus respuestas en las casillas provistas a tal efecto. No se otorgará necesariamente la máxima puntuación a una respuesta correcta que no esté acompañada de un procedimiento. Las respuestas deben estar sustentadas en un procedimiento y/o en explicaciones. Junto a los resultados obtenidos con calculadora de pantalla gráfica, deberá reflejarse por escrito el procedimiento seguido para su obtención. Por ejemplo, si se utiliza un gráfico para hallar una solución, se deberá dibujar aproximadamente el mismo como parte de la respuesta. Aun cuando una respuesta sea errónea, podrán otorgarse algunos puntos si el método empleado es correcto, siempre que aparezca por escrito. Por lo tanto, se aconseja mostrar todo el procedimiento seguido.

1. [Puntuación máxima: 7]

Dos colegios aparecen representados por los puntos $A(2, 20)$ y $B(14, 24)$ en el siguiente gráfico. Una carretera, representada por la recta R cuya ecuación es $-x + y = 4$, pasa cerca de esos colegios. Le piden a un arquitecto que determine la ubicación de una nueva parada de autobús en esa carretera, de tal modo que esté a la misma distancia de los dos colegios.



- (a) Halle la ecuación de la mediatriz de $[AB]$. Dé la ecuación en la forma $y = mx + c$. [5]
- (b) Determine las coordenadas del punto de R donde habría que colocar la parada de autobús. [2]

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 1: continuación)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



20EP03

Véase al dorso

2. [Puntuación máxima: 7]

Una función viene dada por $f(x) = 2 - \frac{12}{x+5}$, para $-7 \leq x \leq 7$, $x \neq -5$.

- (a) Halle el recorrido de f . [3]
- (b) Halle una expresión para la función inversa $f^{-1}(x)$. No es necesario indicar el dominio. [3]
- (c) Escriba el recorrido de $f^{-1}(x)$. [1]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

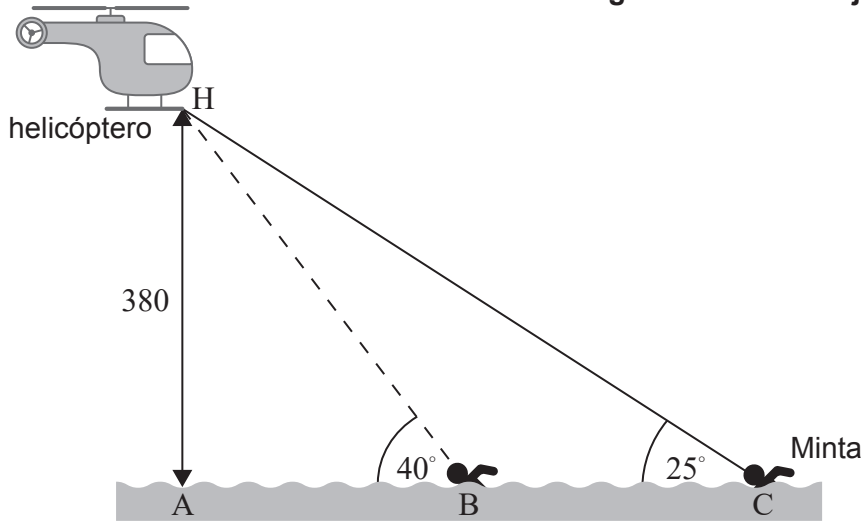
.....



4. [Puntuación máxima: 6]

La siguiente figura muestra un helicóptero suspendido en el punto H, a una altura vertical de 380m sobre un lago. El punto A es el punto de la superficie del lago que se encuentra justo debajo del helicóptero.

la figura no está dibujada a escala



Minta está nadando a velocidad constante hacia el punto A. Minta ve el helicóptero desde el punto C cuando mira hacia arriba con un ángulo de 25°. Al cabo de 15 minutos, Minta se encuentra en el punto B y ve el mismo helicóptero con un ángulo de 40°.

- (a) Halle la distancia que hay entre A y C. [2]
- (b) Halle la distancia que hay entre B y C. [3]
- (c) Halle la velocidad de Minta (en metros por hora). [1]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



5. [Puntuación máxima: 5]

Roger se compra una computadora portátil nueva que cuesta 495 £. Al mismo tiempo, le compra a su hija Chloe una computadora portátil de alta gama que cuesta 2200 £.

Se prevé que la computadora de Roger se vaya depreciando a un ritmo del 10% anual, mientras que la computadora de Chloe se irá depreciando a un ritmo del 15% anual.

(a) Estime cuál será el valor de la computadora de Roger al cabo de 5 años. [2]

Las computadoras de Roger y Chloe tendrán el mismo valor k años después de haberlas comprado.

(b) Halle el valor de k . [2]

(c) Comente la validez de la respuesta que dio en el apartado (b). [1]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

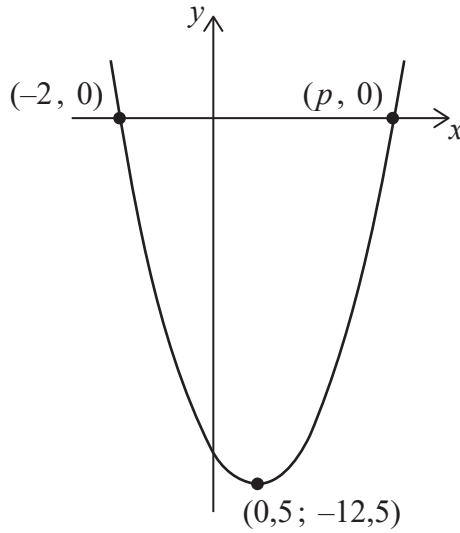
.....



6. [Puntuación máxima: 7]

Considere la función $f(x) = ax^2 + bx + c$. En la siguiente figura se muestra el gráfico de $y = f(x)$. El vértice del gráfico tiene por coordenadas $(0,5; -12,5)$. El gráfico corta al eje x en dos puntos, $(-2, 0)$ y $(p, 0)$.

la figura no está dibujada a escala



- (a) Halle el valor de p . [1]
- (b) Halle el valor de:
 - (i) a
 - (ii) b
 - (iii) c [5]
- (c) Escriba la ecuación del eje de simetría del gráfico. [1]

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



7. [Puntuación máxima: 6]

Un meteorólogo decide modelizar la altura a la que se encuentra un globo aerostático que se ha lanzado desde el suelo. El modelo supone que el globo se mueve verticalmente hacia arriba y que recorre 450 metros en el primer minuto.

Debido a que la temperatura va bajando a medida que el globo asciende, la velocidad del globo irá disminuyendo de manera continua. El modelo sugiere que, en un minuto dado, el globo solo recorrerá un 82% de la distancia recorrida en el minuto anterior.

(a) Halle a qué altura llegará el globo en los primeros 10 minutos después de ser lanzado. [3]

(b) El globo tiene que alcanzar una altura de al menos 2520 metros.

Determine si alcanzará esa altura. [2]

(c) Sugiera una limitación del modelo dado. [1]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



13. [Puntuación máxima: 8]

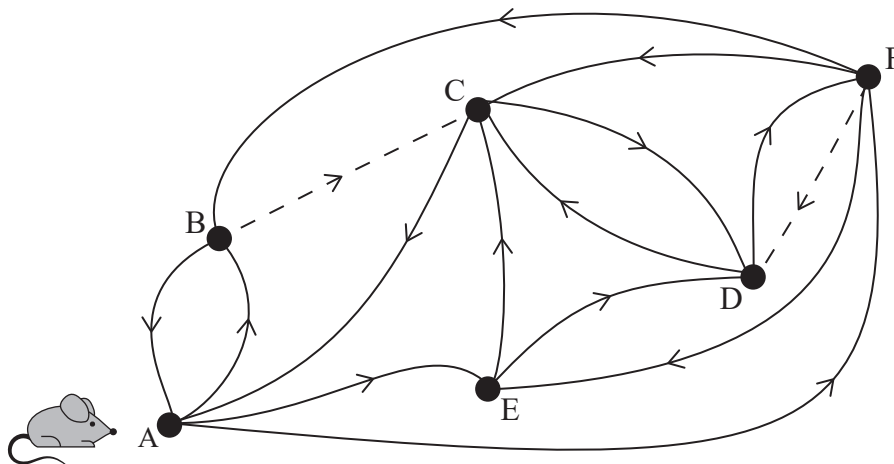
El siguiente grafo muestra un pequeño laberinto, en forma de una red de rutas orientadas. Los vértices (del A al F) representan los cruces que hay en el laberinto y las aristas muestran los caminos que se pueden tomar para ir de un vértice a otro.

Se coloca un ratón en el vértice A y se deja que deambule libremente por el laberinto. Las rutas que se representan con líneas discontinuas son caminos donde se ha espolvoreado azúcar.

Cuando el ratón llega a un cruce cualquiera, descansa una cantidad de tiempo constante antes de continuar.

En todos los cruces se puede suponer también lo siguiente:

- El ratón tiene la misma probabilidad de elegir cualquier camino normal disponible.
- Si del cruce sale un camino donde se ha espolvoreado azúcar, la probabilidad de que escoja ese camino es el doble que la de un camino normal.



- (a) Determine la matriz de transición correspondiente a este grafo. [3]
- (b) Suponiendo que al ratón se le dejara deambular indefinidamente, utilice la calculadora de pantalla gráfica para estimar el porcentaje del tiempo que el ratón pasaría en el punto F. [3]
- (c) Comente la respuesta que dio en el apartado (b), mencionando al menos una limitación del modelo. [2]

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



16. [Puntuación máxima: 8]

Una partícula P se mueve en línea recta, de modo tal que su desplazamiento x en el instante t ($t \geq 0$) viene dado por la ecuación diferencial $\dot{x} = x \cos t (e^{-\sin t})$. En el instante $t = 0$, $x = \frac{1}{e}$.

- (a) Utilizando el método de Euler con un paso de 0,1, halle el valor aproximado de x para $t = 0,3$. [3]
- (b) Resolviendo la ecuación diferencial, halle el porcentaje de error que ha cometido en la aproximación de x para $t = 0,3$. [5]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Fuentes:

© Organización del Bachillerato Internacional, 2021

