

© 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/>.

**Tecnología del Diseño**  
**Nivel Superior y Nivel Medio**  
**Prueba 2**

Miércoles 10 de noviembre de 2021 (tarde)

Número de convocatoria del alumno

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

1 hora 30 minutos

**Instrucciones para los alumnos**

- Escriba su número de convocatoria en las casillas de arriba.
- No abra esta prueba hasta que se lo autoricen.
- Sección A: conteste todas las preguntas.
- Sección B: conteste una pregunta.
- Escriba sus respuestas en las casillas provistas a tal efecto.
- En esta prueba es necesario usar una calculadora.
- La puntuación máxima para esta prueba de examen es **[50 puntos]**.



## Sección A

Conteste **todas** las preguntas. Escriba sus respuestas en las casillas provistas a tal efecto.

1. Las pinzas son herramientas utilizadas para agarrar o sujetar objetos. La mayoría de las pinzas tienen mecanismos formados por múltiples piezas (véase la **Figura 1**).

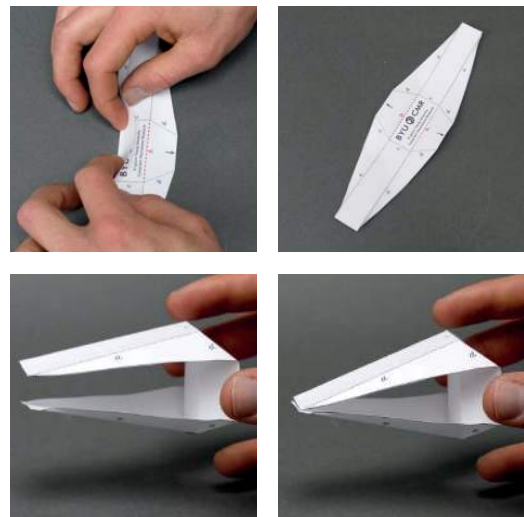
Algunos diseñadores han desarrollado mecanismos alternativos para las pinzas basados en la elasticidad del material para la transferencia de fuerza, movimiento o energía. A menudo se fabrican en una sola pieza.

Los “oriceps” son unas pinzas inspiradas en el origami, el arte japonés del plegado de papel (véanse la **Figura 2** y la **Figura 3**).

**Figura 1: Pinzas diseñadas con un mecanismo tradicional con múltiples piezas**



**Figura 2: Los “oriceps” usan un diseño inspirado en el origami**



**Figura 3: “Oriceps” en uso**



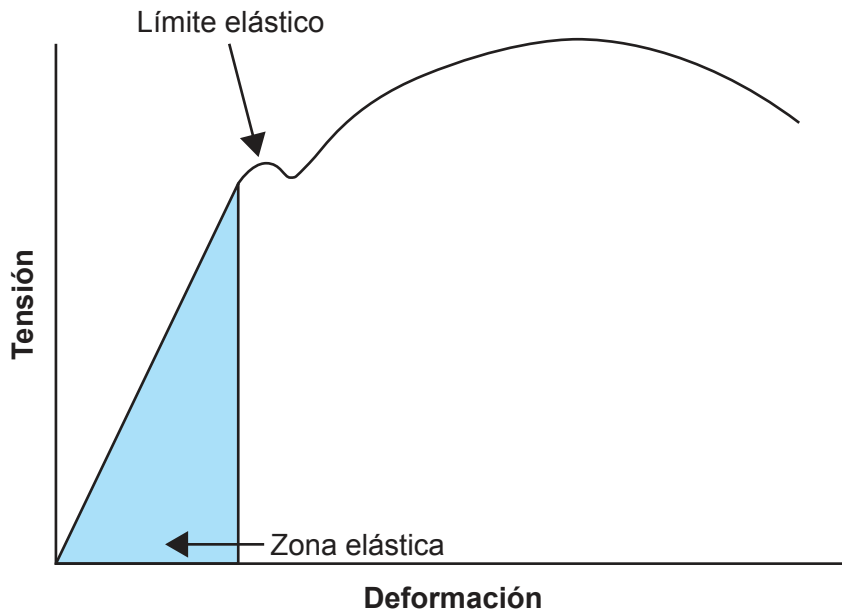
(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



24EP02

(Pregunta 1: continuación)

Figura 4: Ejemplo de un gráfico de tensión y deformación



(a) (i) Defina *elasticidad*.

[1]

.....

.....

.....

(ii) En la **Figura 4** se muestra un ejemplo de gráfico de tensión y deformación.

Describe lo que ocurre cuando la tensión a la que se somete un material hace que este supere su límite elástico.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



24EP03

Véase al dorso

**(Pregunta 1: continuación)**

- (b) (i) Describa cómo se habrían utilizado los datos biomecánicos en el desarrollo de las pinzas de la **Figura 1**.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (ii) Resuma **una** forma en que los productos fabricados en una sola pieza pueden reducir los costos de fabricación.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (c) (i) Resuma cómo el diseño para el desmontaje puede contribuir a aumentar la duración de los productos con múltiples piezas.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**(Esta pregunta continúa en la página siguiente)**



24EP04

**(Pregunta 1: continuación)**

- (ii) Explique cómo se puede utilizar el análisis de elementos finitos (FEA por sus siglas en inglés) para probar productos con múltiples piezas.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**(Esta pregunta continúa en la página siguiente)**



24EP05

**Véase al dorso**

**(Pregunta 1: continuación)**

Diseñado por George Nelson en 1958, el escritorio Nelson Swag Leg recibe su nombre del “swaging”, un proceso de fabricación que permitía curvar las patas con facilidad. El ligero escritorio cuenta con laterales de nogal, cuatro separadores de madera dura de color, superficie laminada y patas formadas por tubos de acero cromado (véase la **Figura 5**).

El escritorio está diseñado para embalarse de forma plana y que lo ensamble el consumidor.

**Figura 5: El escritorio Nelson Swag Leg**



- (d) (i) Indique **un** posible método de unión utilizado para fijar las patas a las demás piezas del escritorio.

[1]

.....

.....

**(Esta pregunta continúa en la página siguiente)**



24EP06

**(Pregunta 1: continuación)**

- (ii) Resuma el rango de percentiles utilizado para calcular el alcance desde la parte delantera del escritorio hasta los separadores de colores. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (e) (i) Resuma **una** razón por la que el escritorio Nelson Swag Leg alcanzó el estatus de diseño clásico. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (ii) Sugiera **una** razón por la que el agotamiento de las reservas de madera dura puede tener consecuencias políticas. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



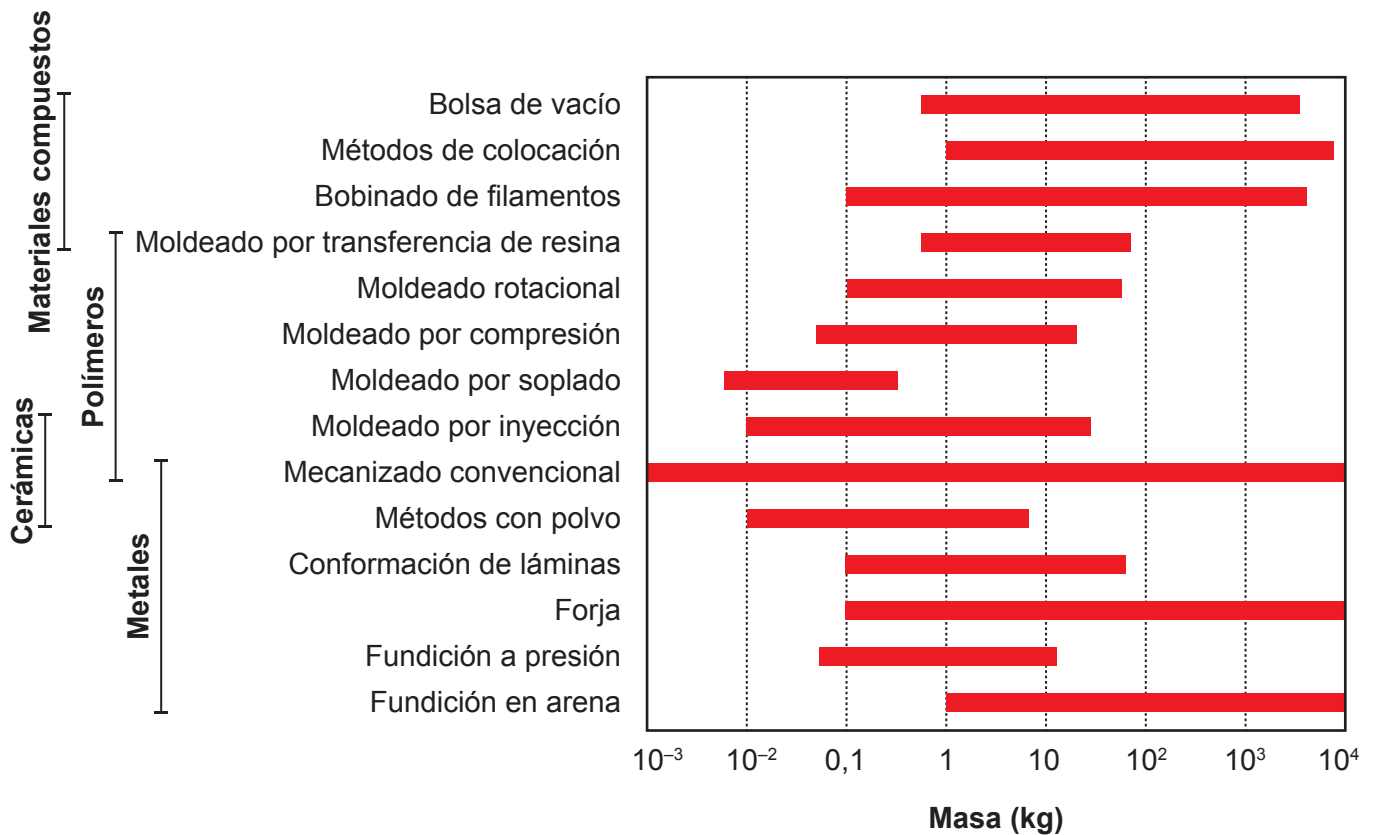
24EP07

Véase al dorso



2. Para seleccionar los procesos de fabricación adecuados para los productos, los diseñadores utilizan gráficos de selección de procesos como el que se muestra en la **Figura 6**.

**Figura 6: Diagrama de selección de procesos**



- (a) Enumere **dos** materiales de la **Figura 6** que se puedan moldear mediante transferencia de resina.

[2]

.....

.....

.....

.....

- (b) Enumere **dos** procesos adecuados de la **Figura 6** para un componente cerámico con una masa de 10 kg.

[2]

.....

.....

.....

.....



24EP08

3. Explique cómo la estructura molecular de los termoplásticos se ve afectada por el calor. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. La elección de los sistemas de producción puede basarse en criterios como el tiempo, el costo y el impacto en el medioambiente.

Explique **una** razón por la que los diseñadores considerarían el impacto en el medioambiente como criterio para seleccionar los procesos de fabricación.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



24EP09

Véase al dorso

**No** escriba en esta página.

Las respuestas que se escriban en esta página no serán corregidas.



24EP10

## Sección B

Conteste **una** pregunta. Escriba sus respuestas en las casillas provistas a tal efecto.

5. El inhalador Aria para el asma se diseñó para hacer frente al carácter desechable del actual inhalador para el asma (véase la **Figura 7**). Una vez que se gasta el contenido, se desecha.

El equipo de diseño desarrolló cuatro inhaladores rellenables. Cada uno de ellos se dirige a un público diferente: Aria Youth, Aria Contemporary, Aria Sport y Aria Heritage (véanse la **Figura 8** y la **Figura 9**).

El inhalador Aria para el asma cuenta con la asistencia de una aplicación para teléfonos inteligentes que ofrece información sobre el tiempo meteorológico y la calidad del aire, así como recomendaciones personalizadas basadas en el uso individual (véase la **Figura 10**).

**Figura 7: Inhalador existente con cartucho desechable**



**Figura 8: Cuatro versiones del inhalador Aria para el asma**



**Figura 9: Inhalador Aria para el asma en uso**



(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



24EP11

Véase al dorso

(Pregunta 5: continuación)

Figura 10: Aplicación de Aria para teléfonos inteligentes



(a) Resuma cómo se podría haber utilizado el modelado de datos en el desarrollo de la aplicación para teléfonos inteligentes Aria que se muestra en la **Figura 10**.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



24EP12

**(Pregunta 5: continuación)**

- (b) Explique **una** forma en que los productos desechables pueden tener un impacto negativo en el medioambiente.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**(Esta pregunta continúa en la página siguiente)**



24EP13

**Véase al dorso**







6. El Nano Cellulose Vehicle (NCV) es un prototipo de automóvil fabricado con nanocelulosa, un nuevo material que puede fabricarse a partir de biomasa no utilizada o de madera de origen local (véase la **Figura 11**). Con la nanocelulosa se pueden fabricar piezas cinco veces más resistentes que el acero, pero con una quinta parte de su peso.

La invención del NCV obedece a varios impulsores (motivos).

**Figura 11: Nano Cellulose Vehicle (NCV)**



**Figura 12: Interior del NCV**



(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



24EP16

**(Pregunta 6: continuación)**

- (a) Enumere **dos** formas de modelado gráfico que utilizan los diseñadores de automóviles.

[2]

.....

.....

.....

.....

- (b) Explique **uno** de los impulsores de la invención del NCV que se muestra en la **Figura 11**.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**(Esta pregunta continúa en la página siguiente)**



24EP17

**Véase al dorso**





- 7. El diseño del altavoz bluetooth Gramovox® se basa en los gramófonos de la década de 1920 (véase la **Figura 13**). Para el prototipo, se utilizó la estereolitografía para imprimir en 3D la corneta en forma de S.

Pavan Bapu, el fundador de Gramovox®, es un emprendedor y líder de producto (véase la **Figura 14**). Consiguió financiación para la fabricación a través de Kickstarter y promocionó el concepto a través de emisiones en directo por Internet y entrevistas en la prensa. Su inspiración para desarrollar el altavoz bluetooth Gramovox® fue ver un gramófono de la década de 1920 en un escaparate.

**Figura 13: Altavoz bluetooth Gramovox®**



**Figura 14: Pavan Bapu, fundador de Gramovox®**



- (a) Resuma **una** propiedad física que hace que la madera dura sea una opción adecuada para la base del altavoz bluetooth Gramovox® que se muestra en la **Figura 13**. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



**(Pregunta 7: continuación)**

- (b) Explique cómo se ha utilizado el estilo retro en el diseño del altavoz bluetooth Gramovox®.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**(Esta pregunta continúa en la página siguiente)**



24EP21

**Véase al dorso**







#### Fuentes:

- Figura 1** AfroBrazilian, 2012. Liston Bone Cutting Forcep curved 01. [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Liston\\_Bone\\_Cutting\\_Forcep\\_curved\\_01.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Liston_Bone_Cutting_Forcep_curved_01.jpg). Atribución-CompartirIgual 3.0 No portada (CC BY-SA 3.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.es> [consultado el 10 de septiembre de 2020].
- Figura 2** BYU\_CM, 2018. Oricepts: Origami Inspired Forceps. <https://www.thingiverse.com/thing:2988740> [consultado el 10 de septiembre de 2020].
- Figura 3** BYU\_CM, 2018. Oricepts: Origami Inspired Forceps. <https://www.thingiverse.com/thing:2988740> [consultado el 10 de septiembre de 2020].
- Figura 5** Nelson Swag Leg Desk cortesía de Herman Miller.
- Figura 7** InspiredImages, 2016. Asthma Ventolin Inhaler. <https://pixabay.com/photos/asthma-ventolin-breathe-inhaler-1147735/> Pixabay.com [consultado el 10 de septiembre de 2020].
- Figura 8** [Four design styles of Aria Inhalers] 2019. <https://www.trendhunter.com/trends/aria-inhaler> [consultado el 10 de septiembre de 2020].
- Figura 9** [An Aria Inhaler] 2019. <https://www.trendhunter.com/trends/aria-inhaler> [consultado el 10 de septiembre de 2020].
- Figura 11** Con autorización del Ministerio de Medio Ambiente, Gobierno de Japón.
- Figura 12** Con autorización del Ministerio de Medio Ambiente, Gobierno de Japón.
- Figura 13** Gramovox, 2013. Gramovox Bluetooth Gramophone. <https://www.kickstarter.com/projects/gramovox/gramovoxtm-bluetooth-gramophone> [consultado el 10 de septiembre de 2020].
- Figura 14** Technori, 2015. Pavan Bapu Presents Gramovox. <https://www.youtube.com/watch?v=-Mp5m8klziA> [consultado el 10 de septiembre de 2020]. Fuente adaptada.

Los demás textos, gráficos e ilustraciones: © Organización del Bachillerato Internacional, 2021



24EP24