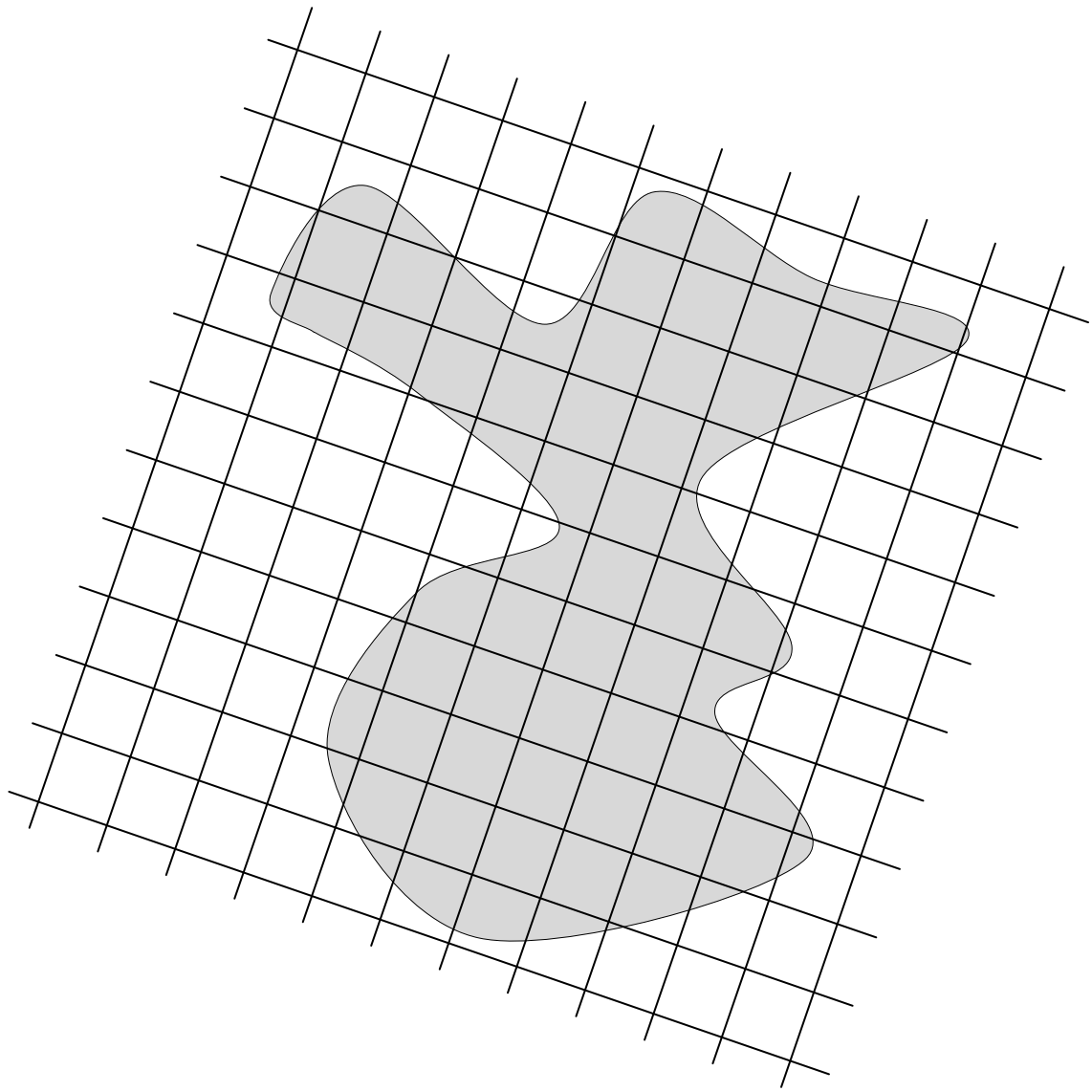


Ejercicios para conocer mejor el concepto de “Área”



Introducción

Este documento es basado en las observaciones que hizo el gran pedagogo Arnold Arons acerca de la enseñanza de la física introductoria:¹

Muchos conceptos de la física—por ejemplo, presión, esfuerzo, y coeficientes de difusión—se fundamentan en el concepto de área. Amén del razonamiento proporcional, asociada con las figuras geométricas semejantes.

Si se pregunta a los alumnos cómo ponerle valores numéricos a la “área” o “extensión de superficie”, muchos dirán “longitud por ancho.” Si entonces les presentamos alguna figura bastante irregular, que no tenga una “longitud” o “ancho” definible, y les preguntamos cómo ponerle un valor numérico al área de la misma, generalmente no recibiremos respuesta alguna. Es que los alumnos no han desarrollado una definición “operacional” clara, de lo que es la “área”.

La razón es simple: aunque los libros de texto de aritmética del nivel primaria mencionan, al introducir el concepto de “área”, que se selecciona un cuadrado unitario, y se sobrepone a la figura entre manos una rejilla para hacer un conteo de los cuadrados unitarios que le caben, son pocos los alumnos que han hecho este procedimiento en los ejercicios para la casa. Nunca se les ha pedido dar una definición de “área”. Ellos solo han calculado áreas para figuras regulares (cuadrados, rectángulos, paralelogramos, triángulos, etc.) a partir de fórmulas memorizadas, que ya no vinculan con la operación de contar cuadrados unitarios, aunque este vínculo se hubiera afirmado originariamente. Los alumnos no saben de dónde vienen las fórmulas que emplean.

Es más, los alumnos, casi sin excepción, desconocen la “definición operacional”. Es decir, una definición que consta de una descripción, en palabras simples y bien definidas, del procedimiento a través del cual se desarrolla el valor numérico al que un concepto técnico se refiere.

Los ejercicios que vienen en este documento

El “por qué” de los ejercicios

Para saber el por qué de los ejercicios, y el grueso del procedimiento por usar, retomamos otra vez a Arnold Arons:²

En la enseñanza de la física introductoria, el concepto de “área” debería presentarse en la primera oportunidad posible. Se debería llevar a los alumnos a presentar en sus propias palabras la definición operacional—en los exámenes, a la par que en los ejercicios para la casa. Para muchos alumnos, es impactante reconocer que han empleado el término técnico “área” sin entender suficientemente el concepto al que éste se refiere.

En los ejercicios y exámenes, los alumnos deberían tener la oportunidad para realizar todas las operaciones que describieron en la definición operacional: seleccionar el cuadrado unitario; sobrepone una rejilla de dichos cuadrados a una figura; y contar cuántos cuadrados le caben a ésta. La figura debería ser arbitraria e irregular, para que los alumnos tengan que estimar el área comprendida por los cuadrados unitarios a lo largo de la orilla. Para la mayoría de dichos cuadrados, solo una fracción de su área estará dentro de la figura. Será necesario que los alumnos valoren esta fracción, para cada cuadrado tal. Muchos alumnos piensan que es “pecaminoso” hacer esta valoración, porque implica una “imprecisión”, de manera que el resultado—a diferencia de aquellos obtenidos a partir de fórmulas—no es “exacto”.

¹ Arons, A., *Teaching Introductory Physics*, John Wiley and Sons, Inc., ISBN 0-471-13707-3, 1996, pp. 1-2.

² Arons, *Teaching Introductory Physics*, p. 2.

Las hojas que vienen en este documento

Cada una de las páginas que vienen a continuación tiene dos figuras: un cuadrado (etiquetado de “**El área por recortar y pesar**”), y una figura etiquetada de “**El área por medir, recortar, y pesar**”. A diferencia de lo que Arons recomienda, únicamente una de las “áreas por medir” es irregular. Al final del documento hay tres hojas cuadradas, con rejillas de 1 cm, 0.5 cm, y 0.2 cm.

El procedimiento por usar, para medir las áreas

El procedimiento es aquello que Arons describió, con unos cuantos cambios. Para cada área por medir, se selecciona una rejilla. Se la sobrepone a la figura, para luego hacer un conteo de los cuadrados que caben en la figura, incluyendo los fraccionarios.

Aviso:

Algunas impresoras cambian las dimensiones de lo impreso. Chequee la rejilla para saber si sus cuadrados tienen, en verdad, las dimensiones correctas.

Aquí se presenta, para cada rejilla, la relación entre el área y el número de cuadrados:

$$\text{Área (cm}^2\text{)} = \text{Número de cuadrados de 1 cm}.$$

$$\text{Área (cm}^2\text{)} = (\text{Número de cuadrados de 0.5 cm}) \div 4.$$

$$\text{Área (cm}^2\text{)} = (\text{Número de cuadrados de 0.2 cm}) \div 25.$$

Opcional: el procedimiento para comprobar las áreas

El área de cada uno de los cuadrados que acompañan a las figuras a medir, es de 100 cm cuadrados. (¡Chequéelas!) Cada cuadrado y su figura se imprimirán en la misma hoja. (De preferencia, una hoja de cartulina opalina.) De esta forma, cada cm² de la figura tendrá el mismo peso que un cm² del cuadrado.

Por lo tanto, si uno dispone de una balanza de precisión, puede comprobar las áreas de las figuras de la forma siguiente:

1. Recortar la figura y el cuadrado que viene en la misma página.
2. Pesar ambos.
3. Calcular el área de la figura a partir de la ecuación

$$\text{Área de la figura} = (\text{Área del cuadrado}) \left(\frac{\text{Peso de la figura}}{\text{Peso del cuadrado}} \right).$$

Por ejemplo, si el área del cuadrado es de 100. cm², y los pesos de la figura y del cuadrado son 1.53 g y 2.25 g respectivamente,

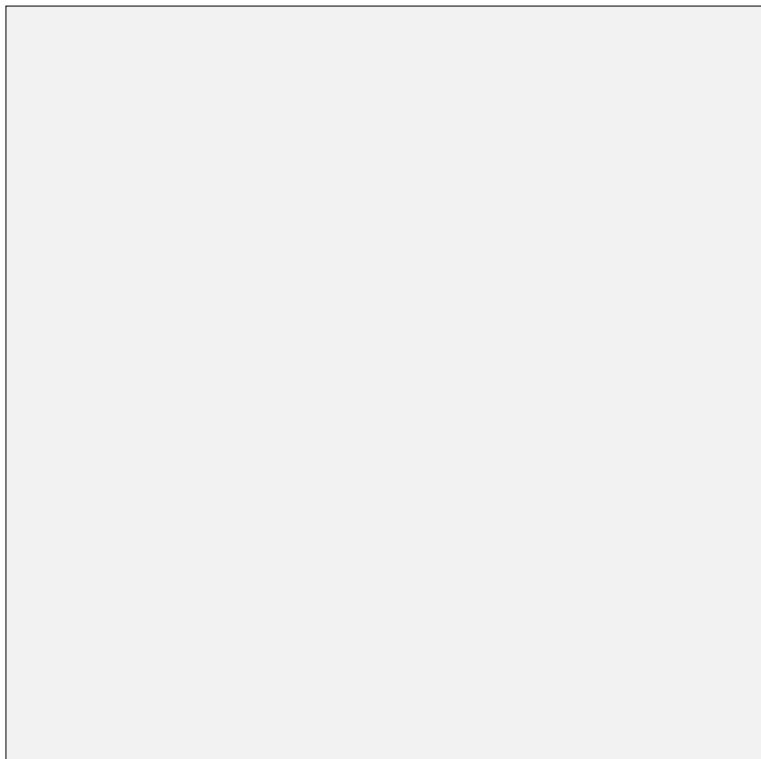
$$\text{Área de la figura} = (100 \text{ cm}^2) \left(\frac{1.53 \text{ g}}{2.25 \text{ g}} \right) = 67.8 \text{ cm}^2.$$

En cambio, si el área de cuadrado es de 98.7. cm², y los pesos de la figura y del cuadrado son 1.67 g y 2.05 g respectivamente,

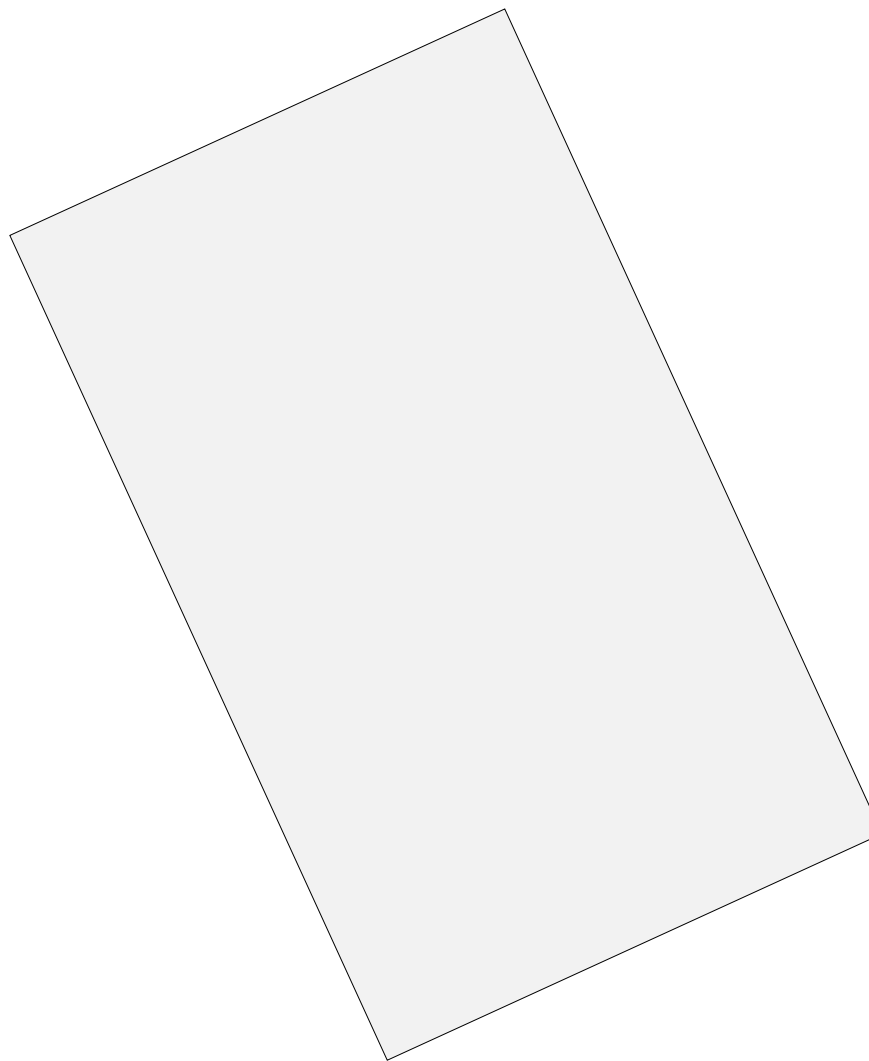
$$\text{Área de la figura} = (98.7 \text{ cm}^2) \left(\frac{1.67 \text{ g}}{2.05 \text{ g}} \right) = 80.4 \text{ cm}^2.$$

Ejercicio 1

El área por recortar y pesar.

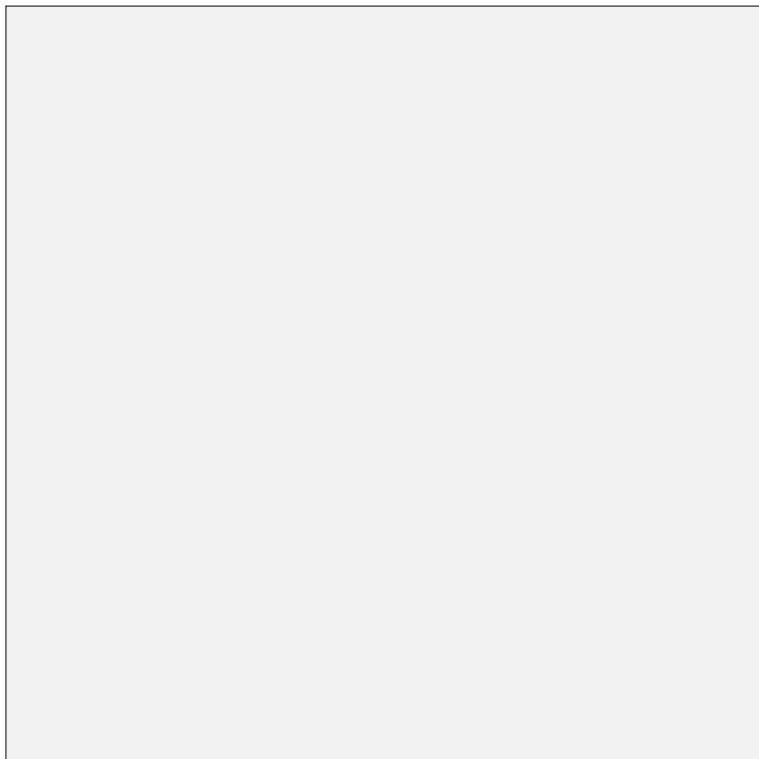


El área por medir, recortar, y pesar.

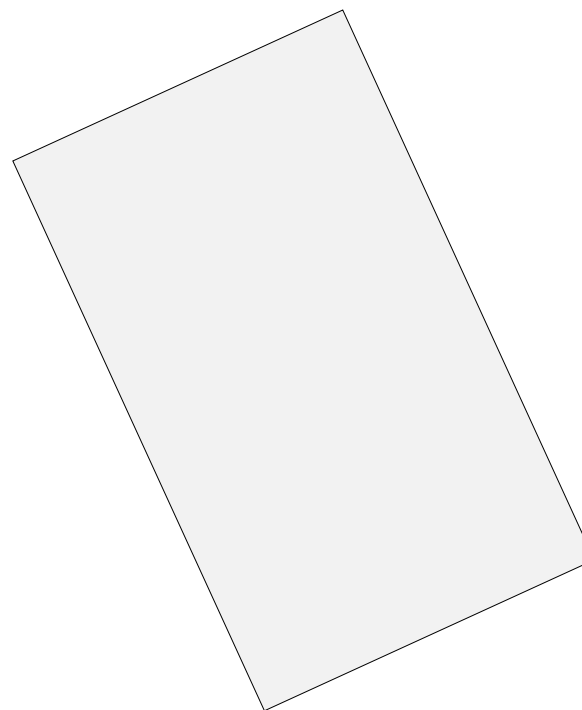


Ejercicio 2

El área por recortar y pesar.

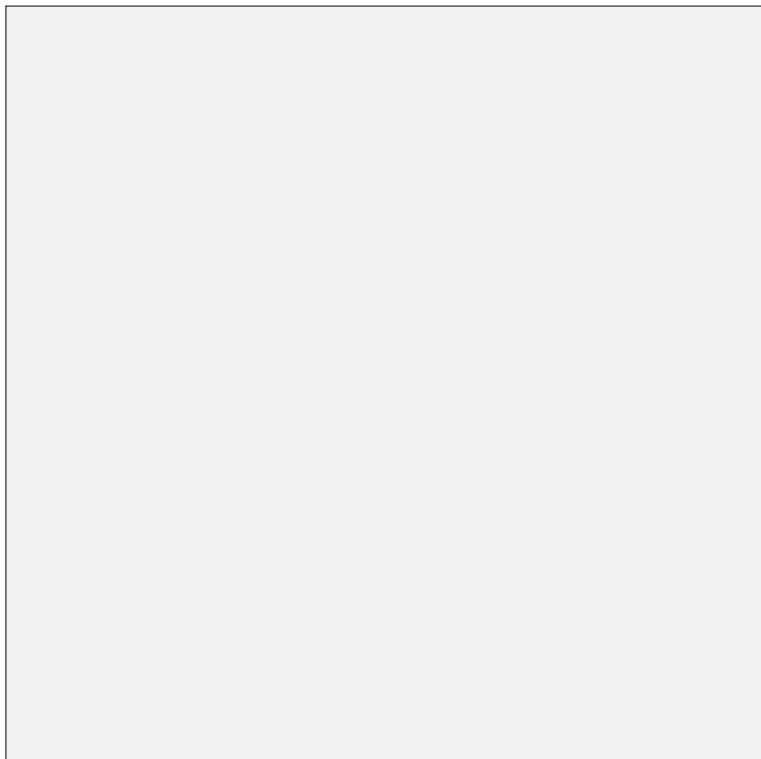


El área por medir, recortar, y pesar.

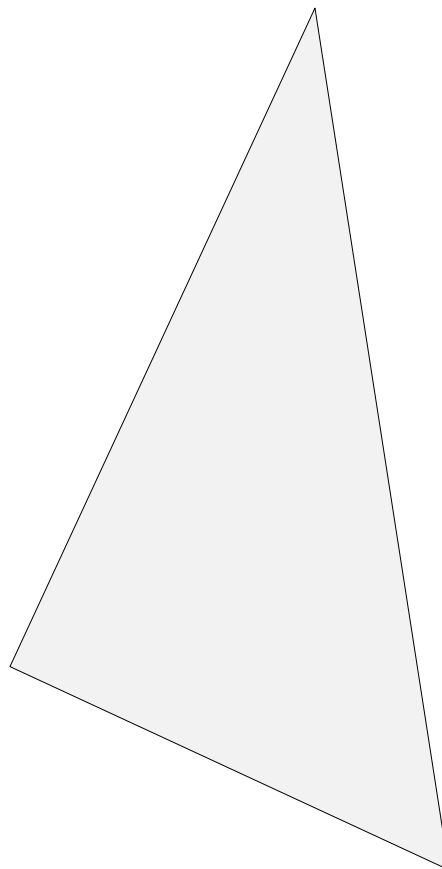


Ejercicio 3

El área por recortar y pesar.

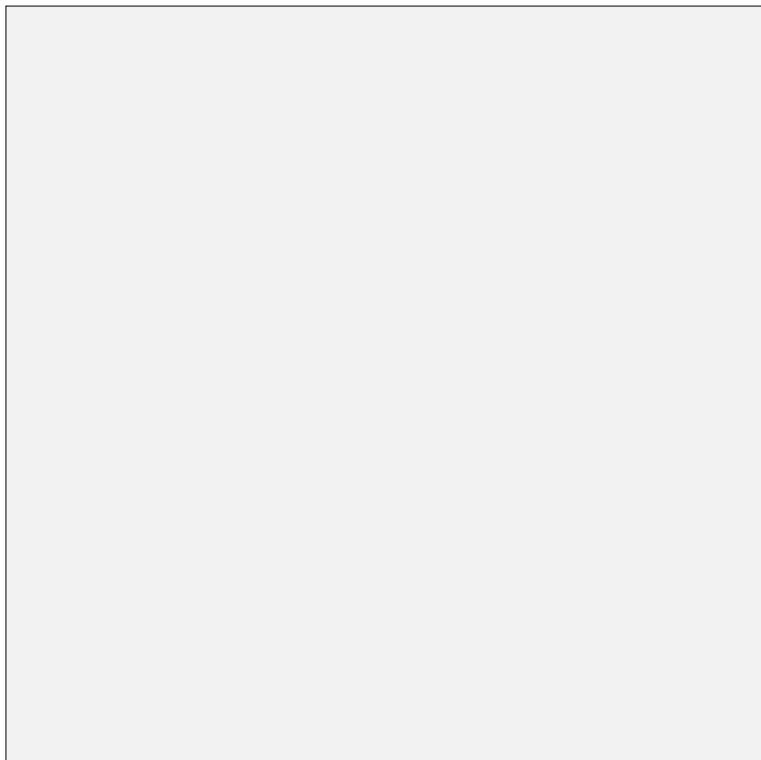


El área por medir, recortar, y pesar.

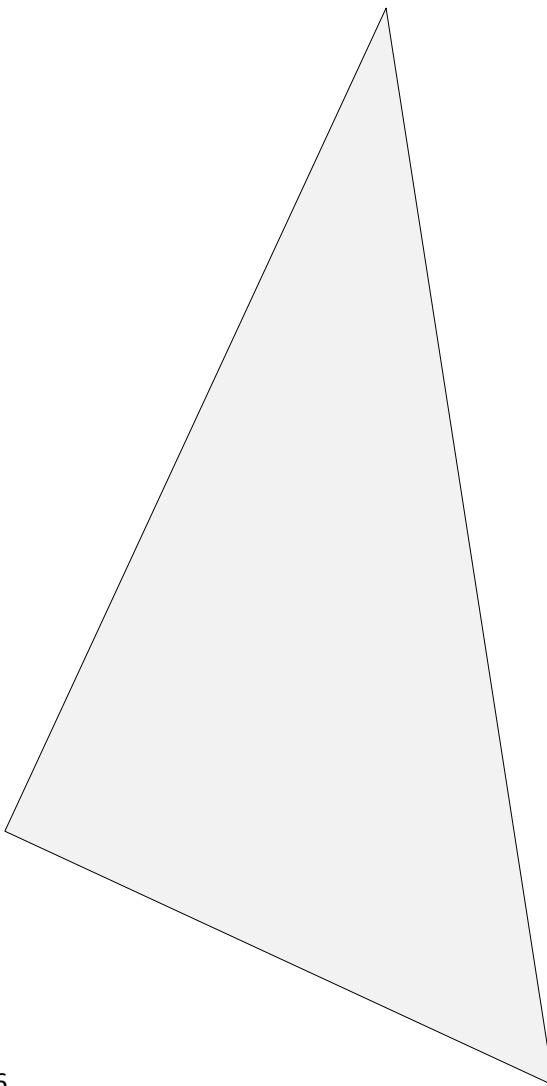


Ejercicio 4

El área por recortar y pesar.

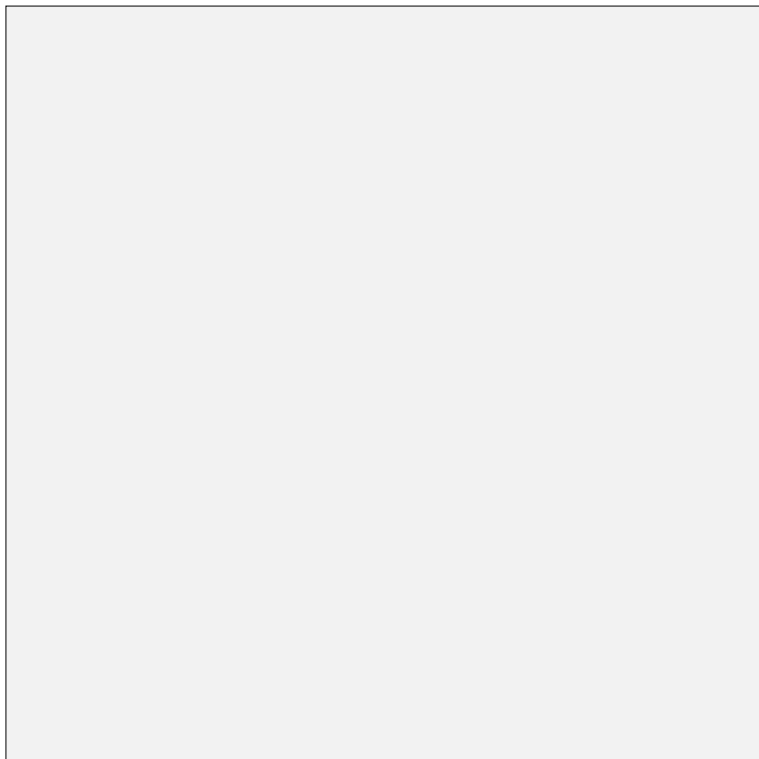


El área por medir, recortar, y pesar.

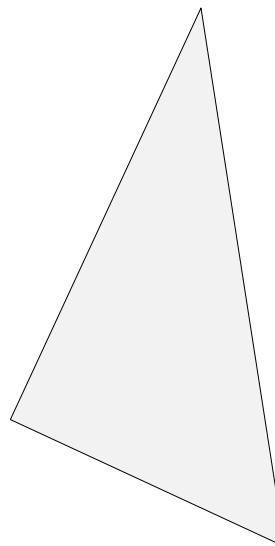


Ejercicio 5

El área por recortar y pesar.

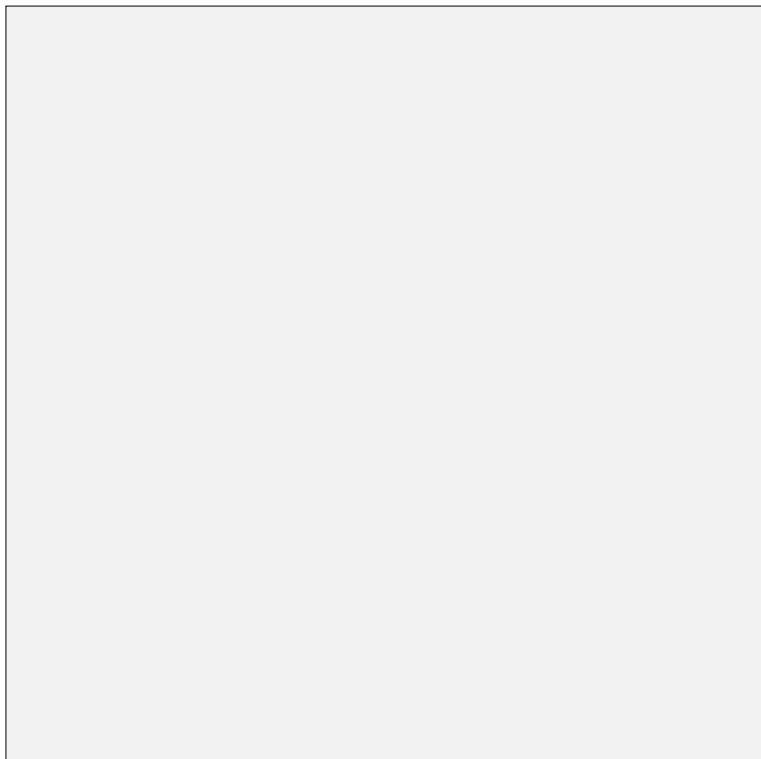


El área por medir, recortar, y pesar.

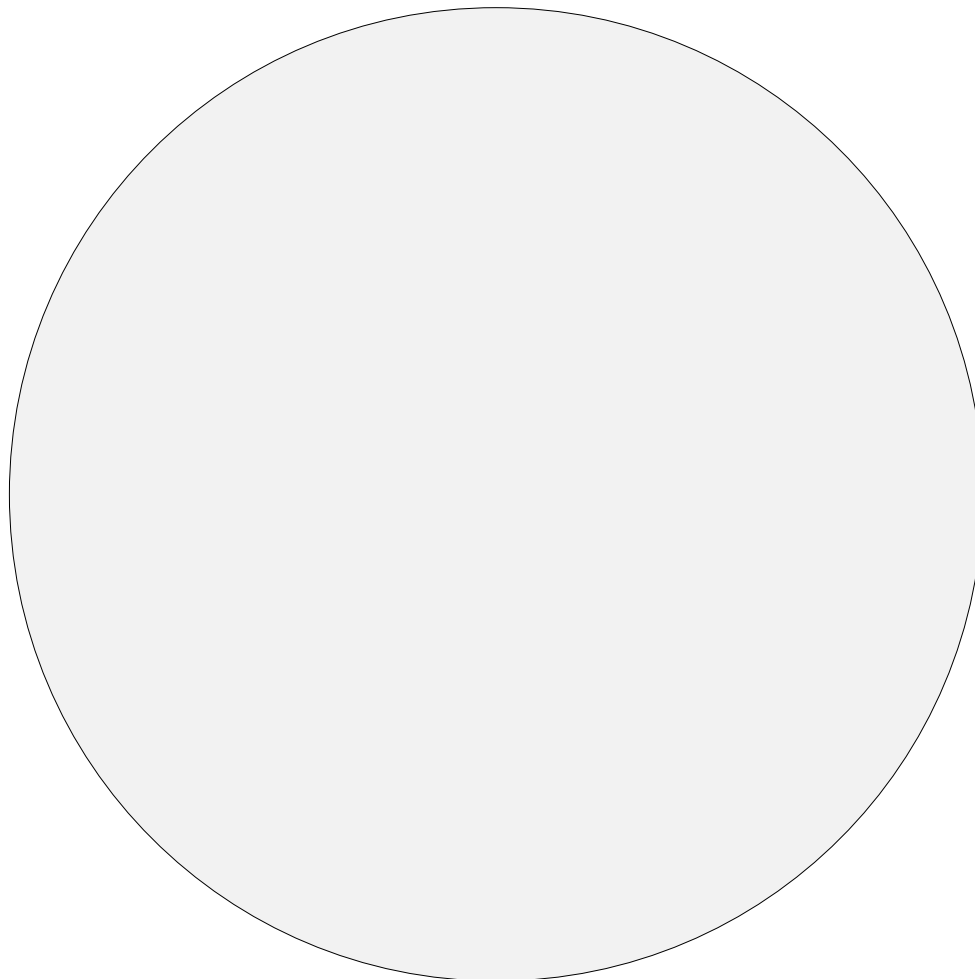


Ejercicio 6

El área por recortar y pesar.

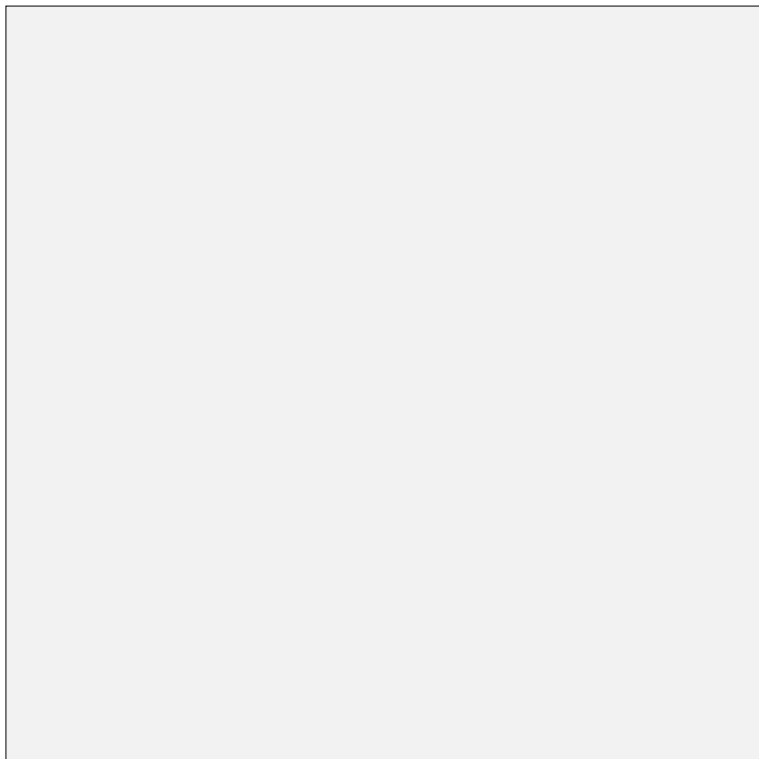


El área por medir, recortar, y pesar.

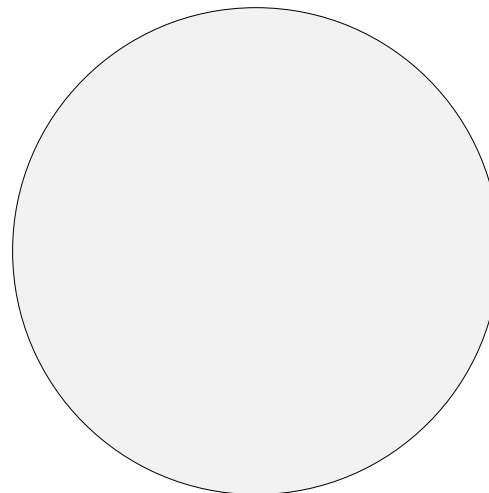


Ejercicio 7

El área por recortar y pesar.

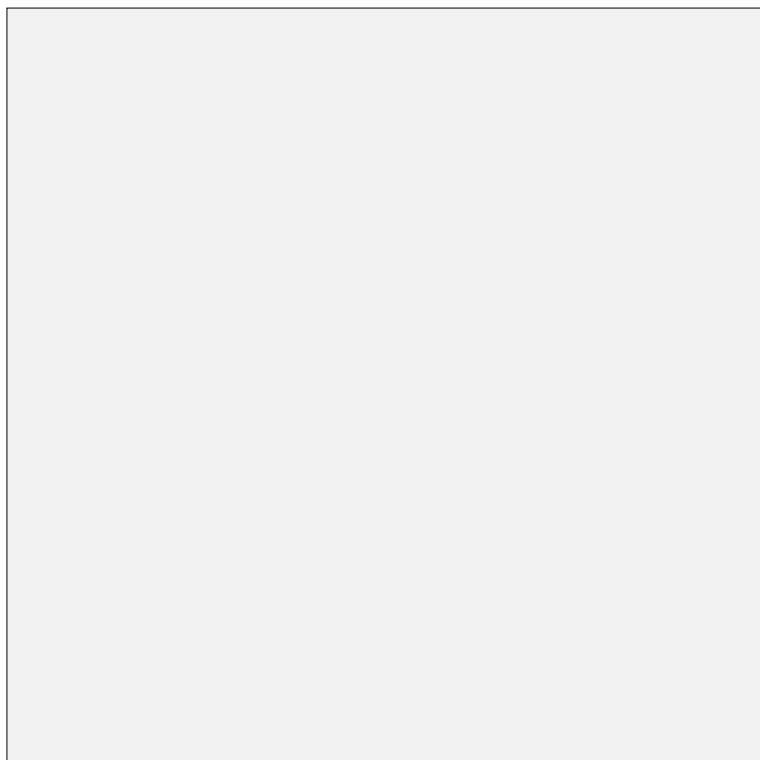


El área por medir, recortar, y pesar.

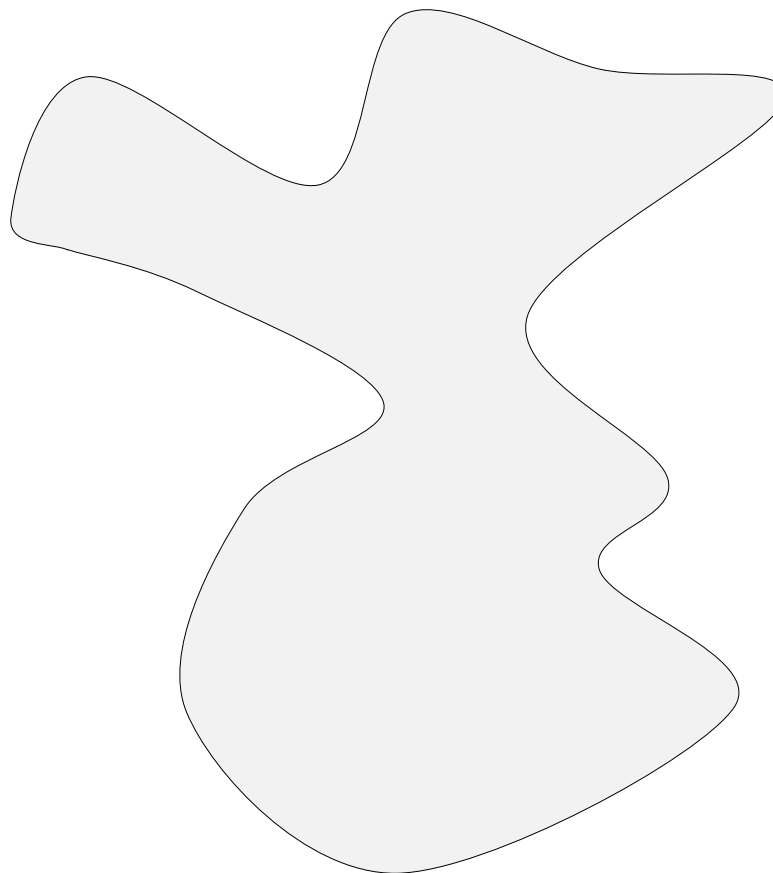


Ejercicio 8

El área por recortar y pesar.

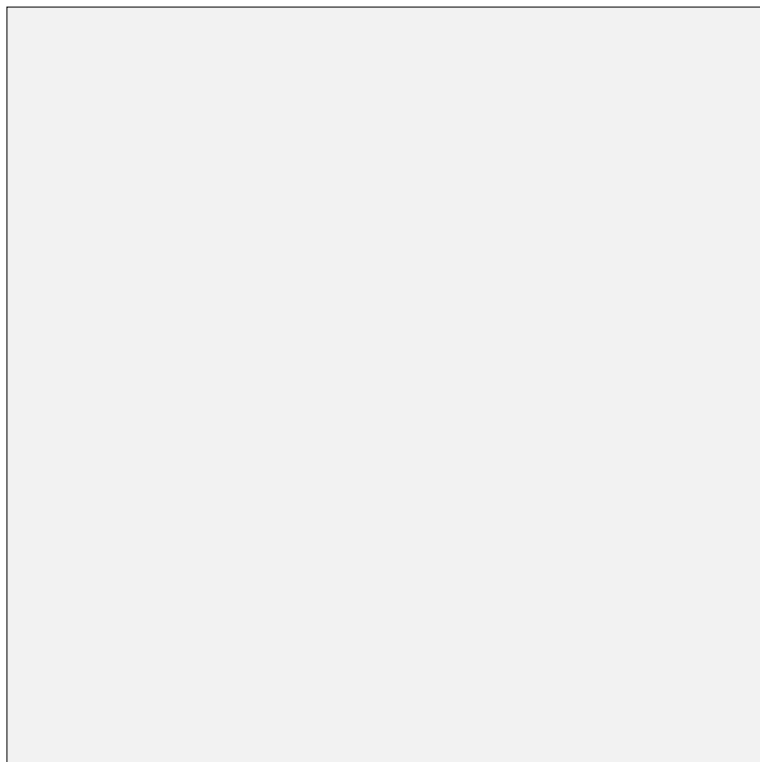


El área por medir, recortar, y pesar.

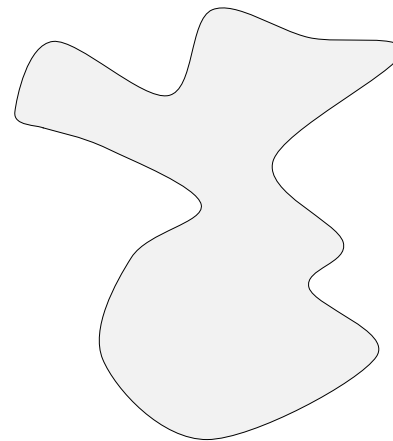


Ejercicio 9

El área por recortar y pesar.

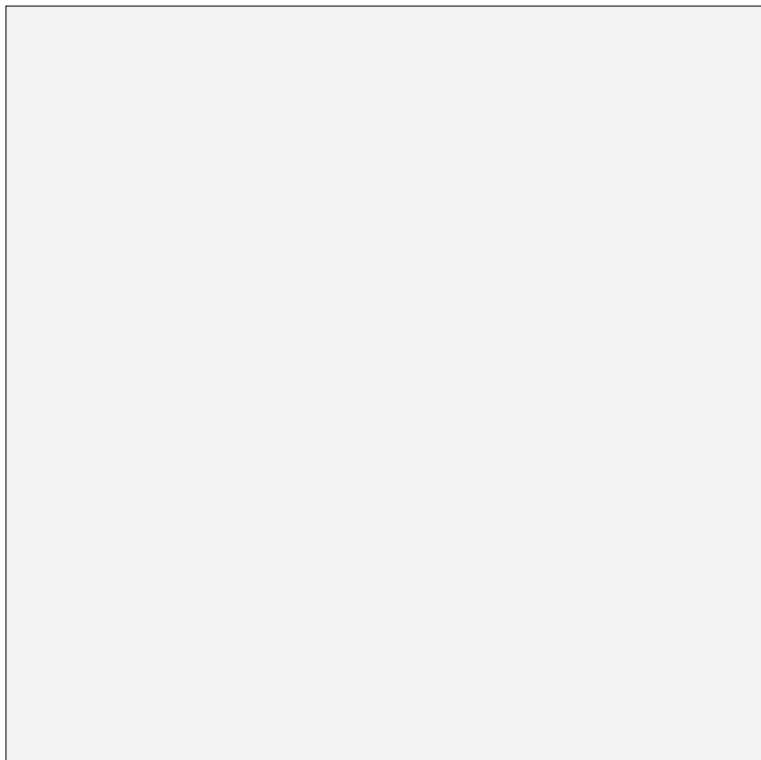


El área por medir, recortar, y pesar.

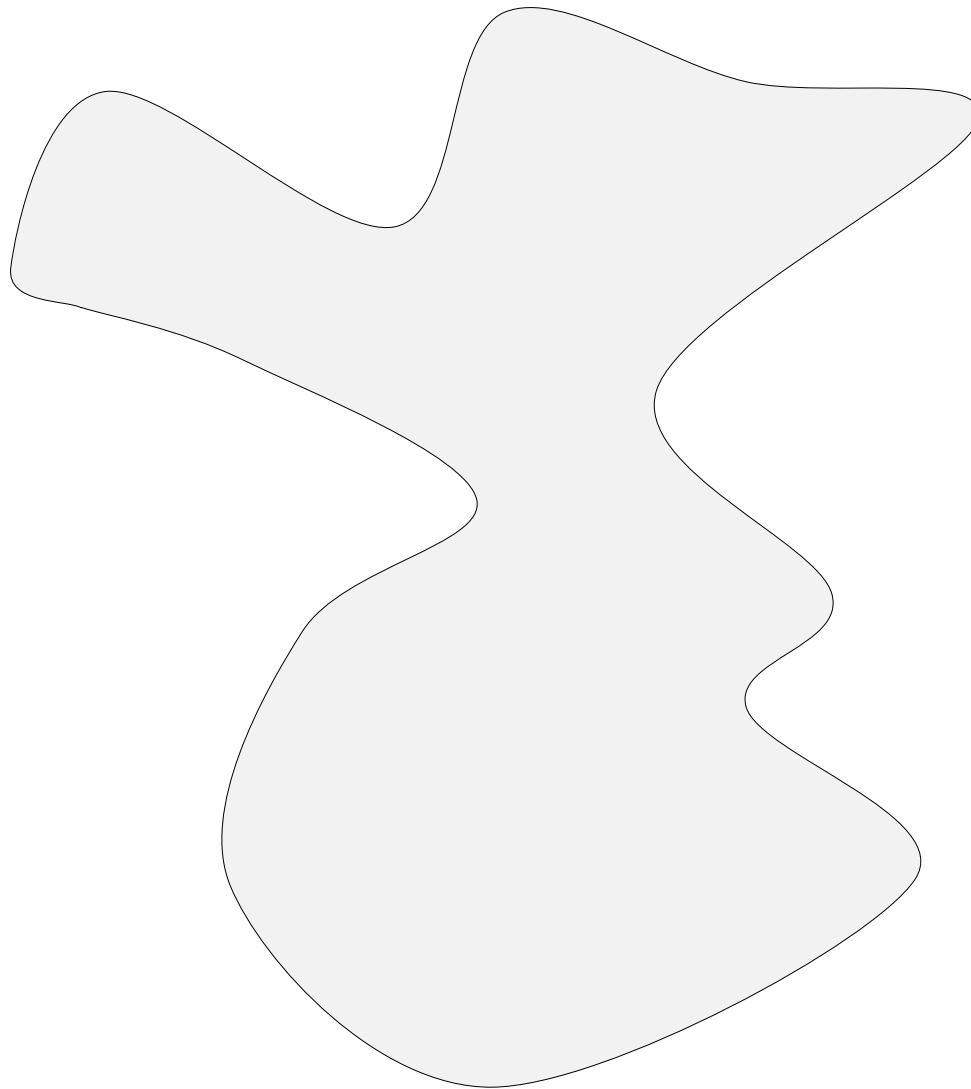


Ejercicio 10

El área por recortar y pesar.



El área por medir, recortar, y pesar.



Hojas Cuadriculadas