OLIMPIADA CORDOBESA DE MATEMÁTICA 2024
CERTAMEN ZONAL

CUARTO AÑO - Nivel C1

1- Dos compañías ofrecen planes de telefonía móvil para empresas

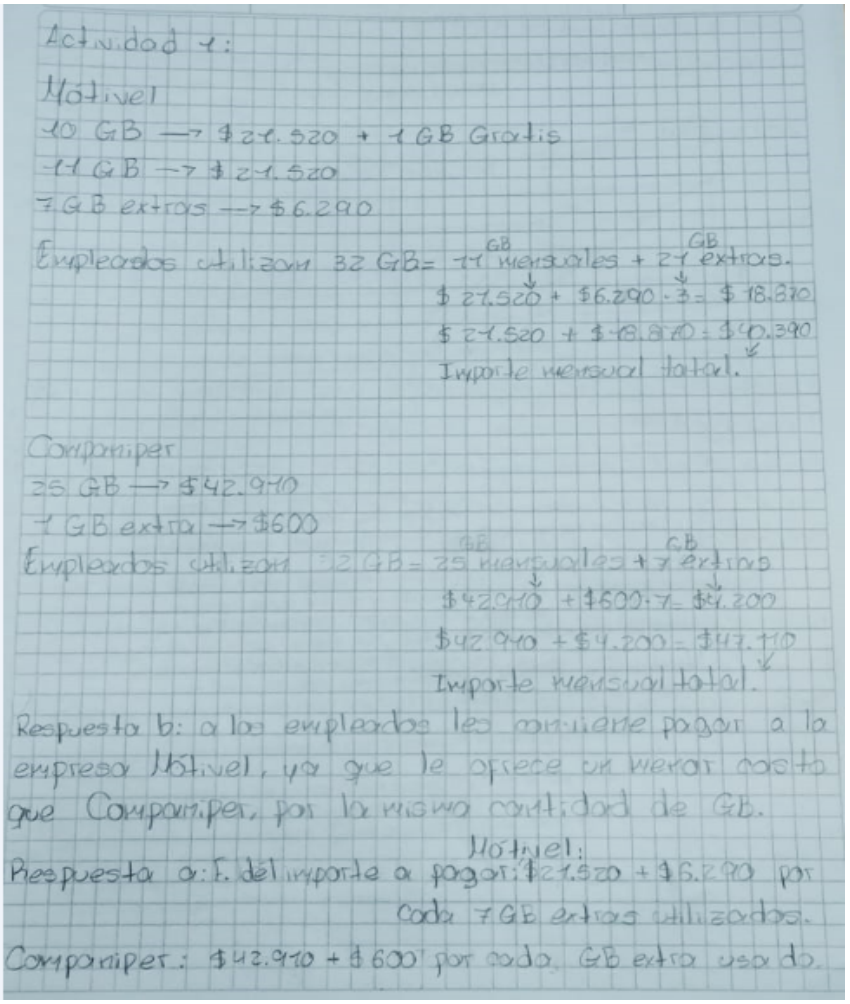
MóvilTel	**Companiper**
10 GB a $21520 + 1 GB gratis por mes.	25 GB $42910 mensual
Cada 7 GB extra $ 6290	Cada GB extra $600

También brindan a las empresas una fórmula que les permita determinar fácilmente el importe a pagar y los GB utilizados por mes.

a. ¿Cuál es la fórmula que brindan cada compañía a las empresas?

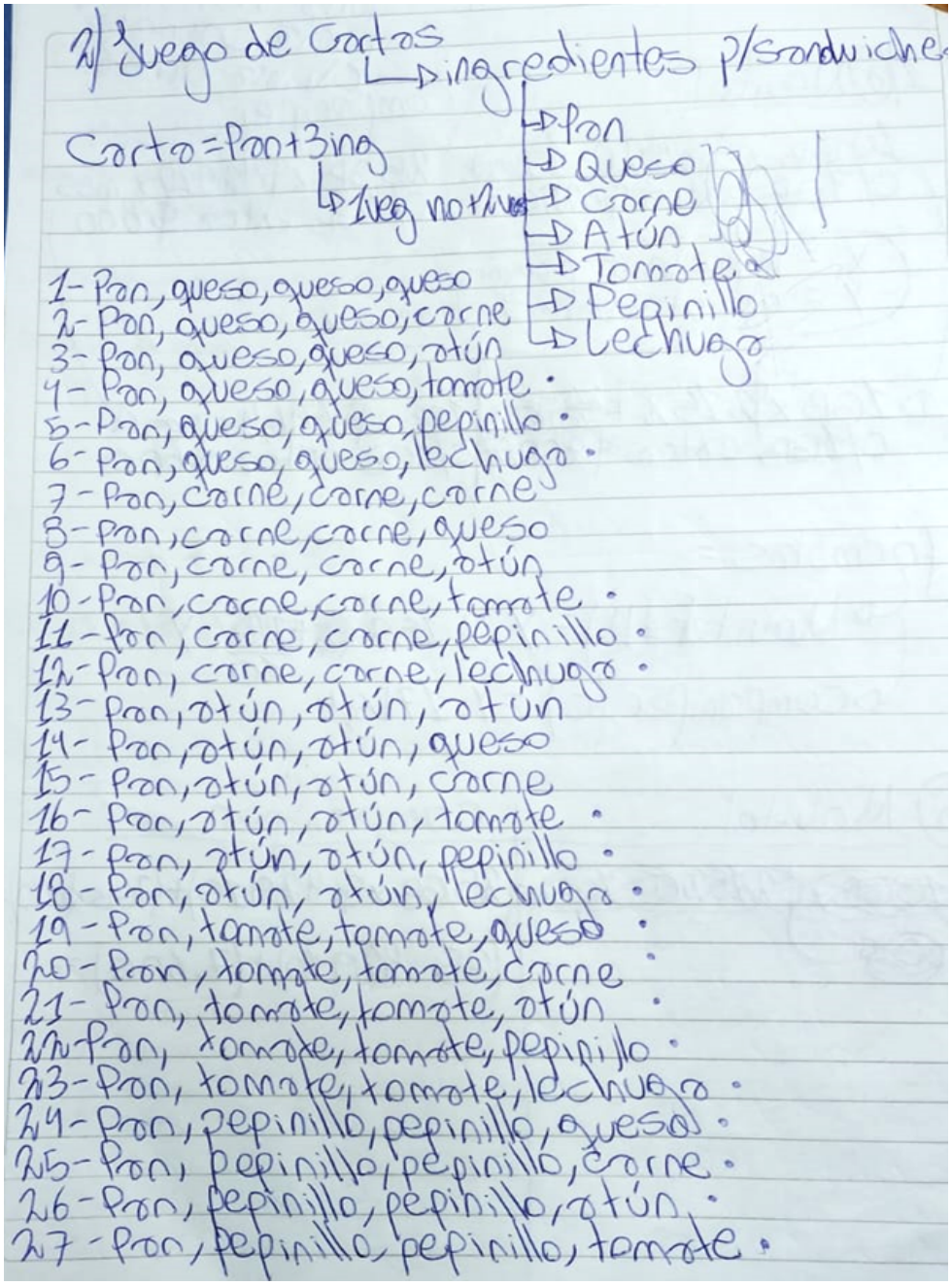
b. Los empleados de una empresa utilizan 32 GB ¿Cuál empresa conviene?

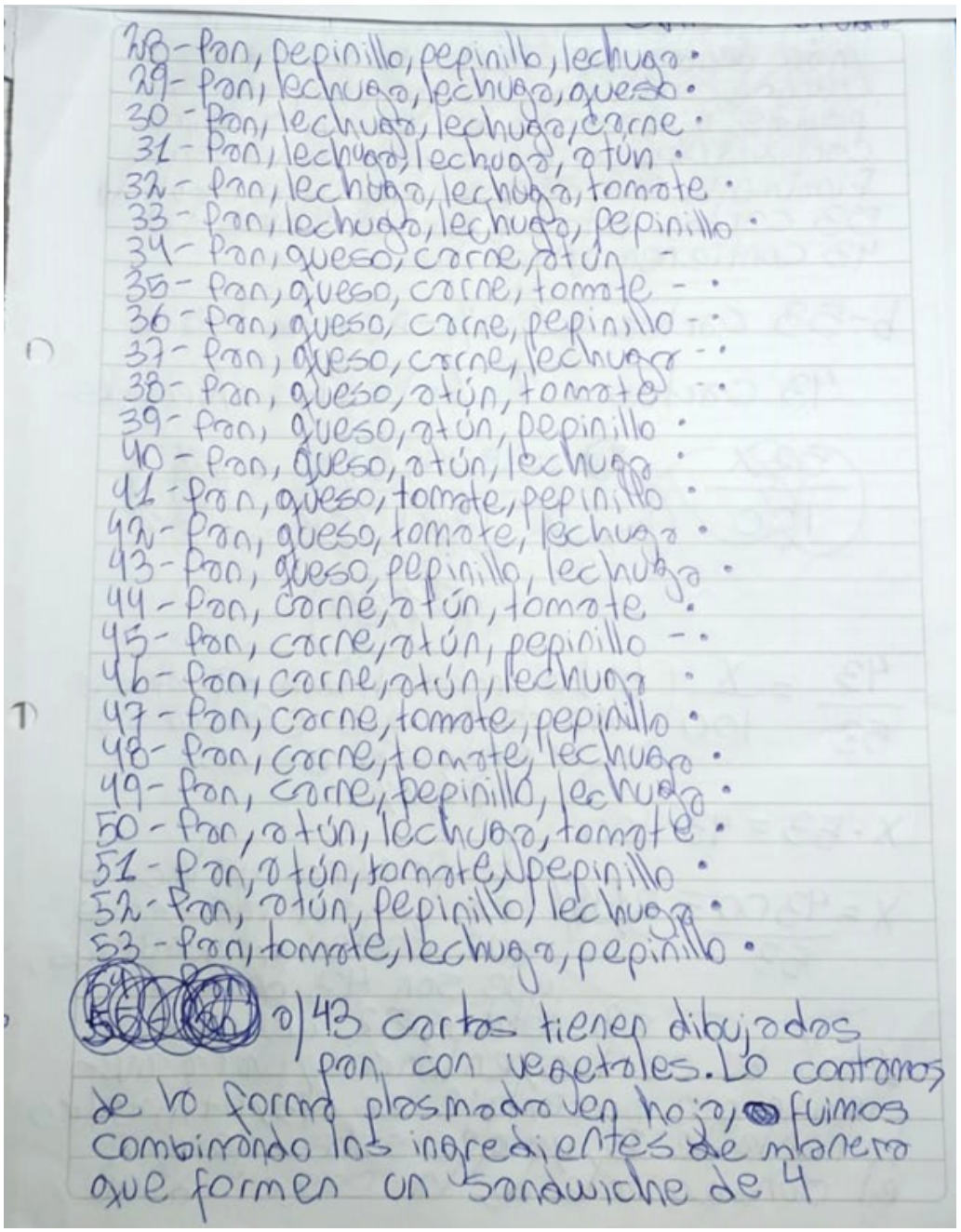
Resolución de un grupo de estudiantes



2- Francisco y Micaela diseñan juegos de cartas para niñas y niños.
Pensaron en un juego donde las cartas tienen dibujado los ingredientes para armar sándwiches: pan, queso, carne, atún, tomate, pepinillo, lechuga.
En el diseño de las cartas siempre está incluido el pan y otros tres ingredientes. Un mismo vegetal no se repite más de dos veces.
a. ¿Cuántas cartas tienen dibujado pan con vegetales? Muestren cómo las contaron.
b. ¿Cuál es la probabilidad de elegir una carta que tenga dibujado pan con vegetales?

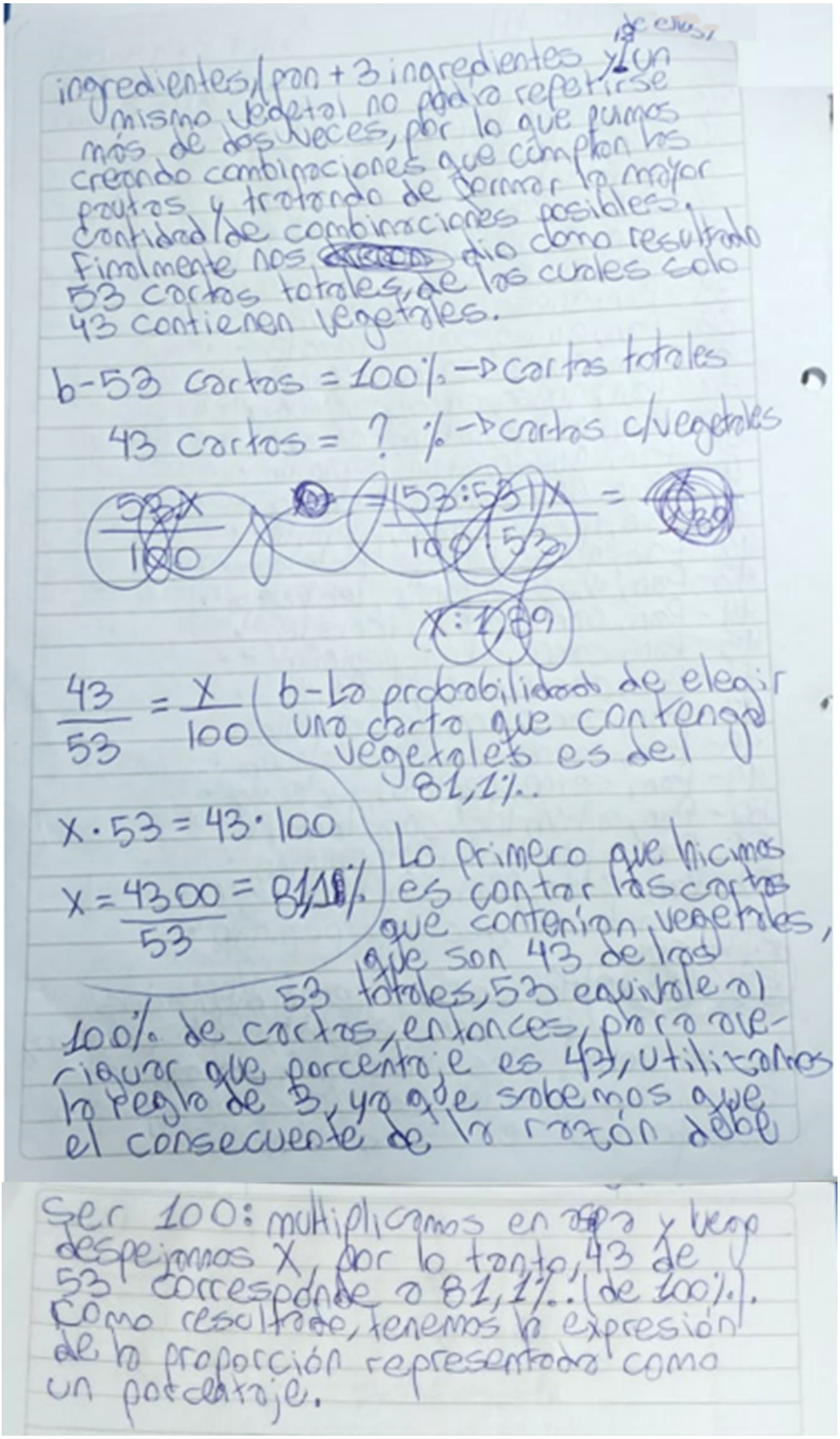
Resolución de un grupo de estudiantes





28- Pan, pepinillo, pepinillo, lechuga.
29- Pan, lechuga, lechuga, queso.
30- Pan, lechuga, lechuga, carne.
31- Pan, lechuga, lechuga, atún.
32- Pan, lechuga, lechuga, tomate.
33- Pan, lechuga, lechuga, pepinillo.
34- Pan, queso, carne, atún.
35- Pan, queso, carne, tomate.
36- Pan, queso, carne, pepinillo.
37- Pan, queso, carne, lechuga.
38- Pan, queso, atún, tomate.
39- Pan, queso, atún, pepinillo.
40- Pan, queso, atún, lechuga.
41- Pan, queso, tomate, pepinillo.
42- Pan, queso, tomate, lechuga.
43- Pan, queso, pepinillo, lechuga.
44- Pan, carne, atún, tomate.
45- Pan, carne, atún, pepinillo.
46- Pan, carne, atún, lechuga.
47- Pan, carne, tomate, pepinillo.
48- Pan, carne, tomate, lechuga.
49- Pan, carne, pepinillo, lechuga.
50- Pan, atún, lechuga, tomate.
51- Pan, atún, tomate, pepinillo.
52- Pan, atún, pepinillo, lechuga.
53- Pan, tomate, lechuga, pepinillo.

~~54~~ ~~55~~ ~~56~~ 0/43 cartas tienen dibujados pan con vegetales. Lo contamos de la forma plasmada en hoja, fuimos combinando los ingredientes de manera que formen un sandwiche de 4



ingredientes, pan + 3 ingredientes y un mismo vegetal no podría repetirse más de dos veces, por lo que fuimos creando combinaciones que cumplan las pautas y tratando de formar la mayor cantidad de combinaciones posibles. Finalmente nos dio como resultado 53 cartas totales, de las cuales solo 43 contienen vegetales.

b- 53 cartas = 100% → cartas totales

43 cartas = ? % → cartas c/ vegetales

$\frac{43}{53} = \frac{x}{100}$

$x \cdot 53 = 43 \cdot 100$

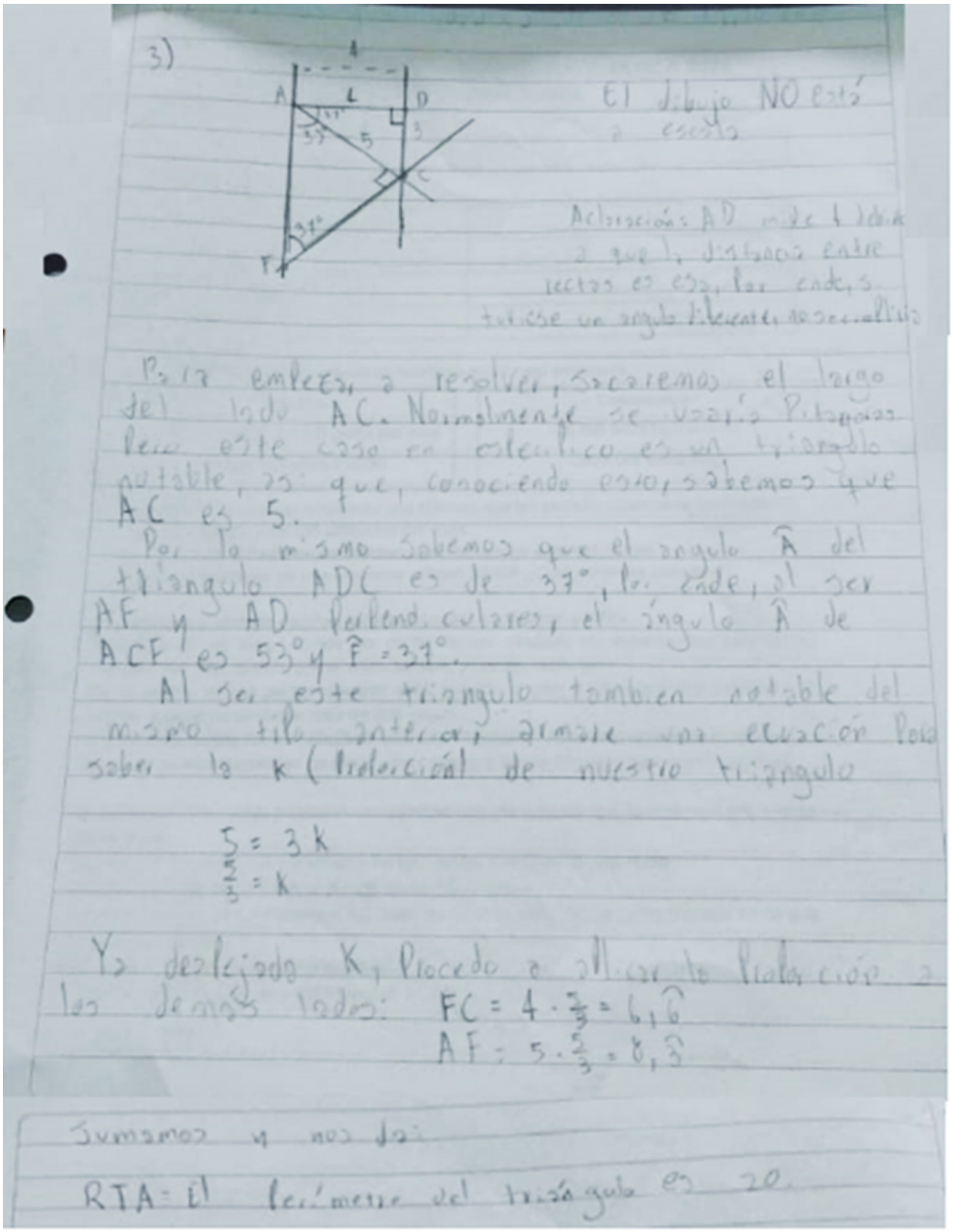
$x = \frac{4300}{53} = 81,1\%$

b- La probabilidad de elegir una carta que contenga vegetales es del 81,1%.

Lo primero que hicimos es contar las cartas que contenían vegetales, que son 43 de las 53 totales, 53 equivale al 100% de cartas, entonces para averiguar que porcentaje es 43, utilizamos la regla de 3, ya que sabemos que el consecuente de la razón debe ser 100: multiplicamos en cruz y luego despejamos X, por lo tanto, 43 de 53 corresponde a 81,1%. (de 100%). Como resultado, tenemos la expresión de la proporción representada como un porcentaje.

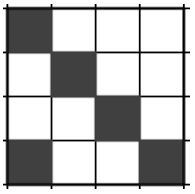
3- Se trazan dos rectas paralelas no coincidentes, de manera que la distancia entre ellas es de 4 cm.
Se marcan los puntos A y B en una de las rectas, C y D en la otra recta.
El segmento AD mide 4 cm, y el segmento DC, 3 cm.
Se traza la recta perpendicular a AC que pasa por C. Esta última recta trazada corta a la recta AB en el punto F.
Así, queda determinado el triángulo ACF.
¿Cuánto mide el perímetro del triángulo ACF?

Resolución de un grupo de estudiantes

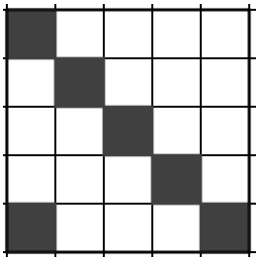


QUINTO AÑO - Nivel C2

1- La empresa *Tu diseño* fabrica cuadrados autoadhesivos para paredes. En su página de internet muestra un modelo que se puede realizar para cubrir espacios cuadrados usando los autoadhesivos blancos y grises.



Además, se muestra como cubrir cuadrados de mayor superficie, usando el mismo modelo.

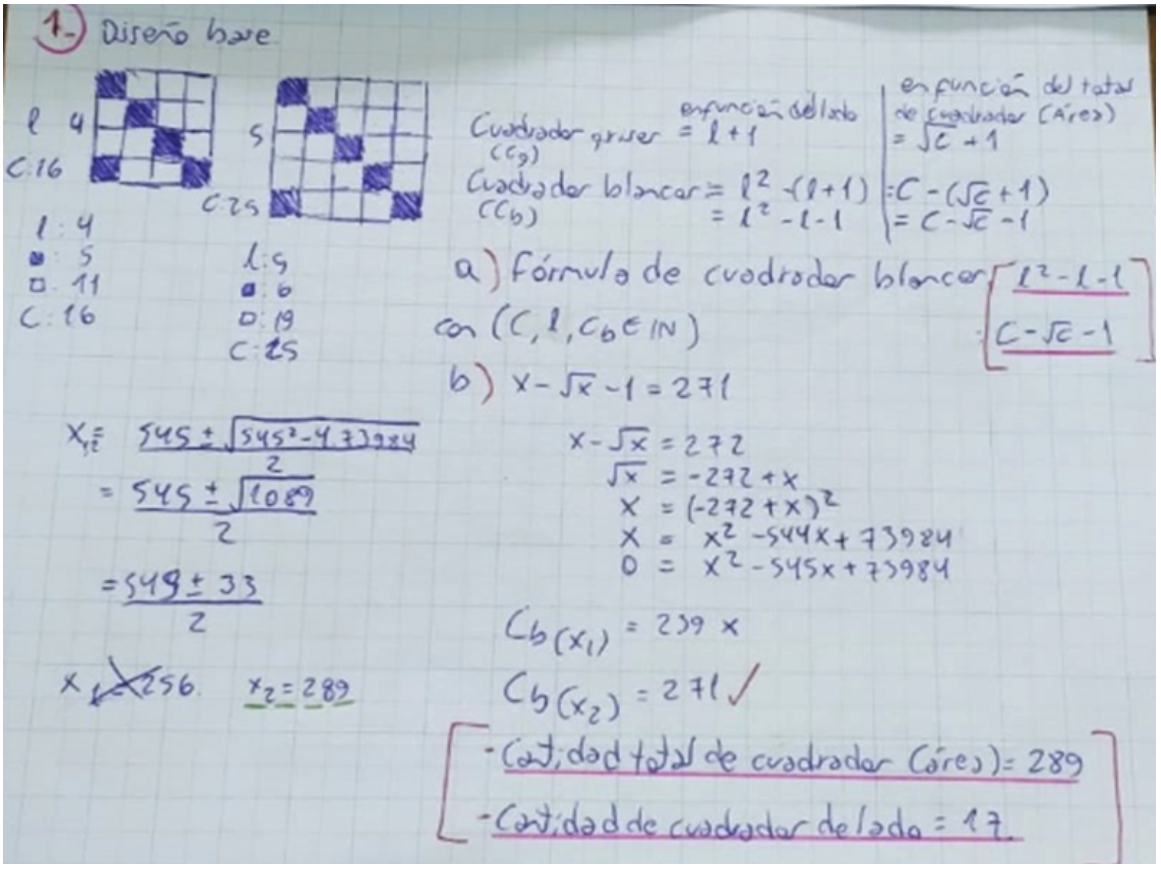


Ahora, los responsables de comercialización desean brindar a sus clientes una fórmula que les permita determinar fácilmente la cantidad de cuadrados autoadhesivos blancos en función de la medida, en cuadrados, del sector a cubrir.

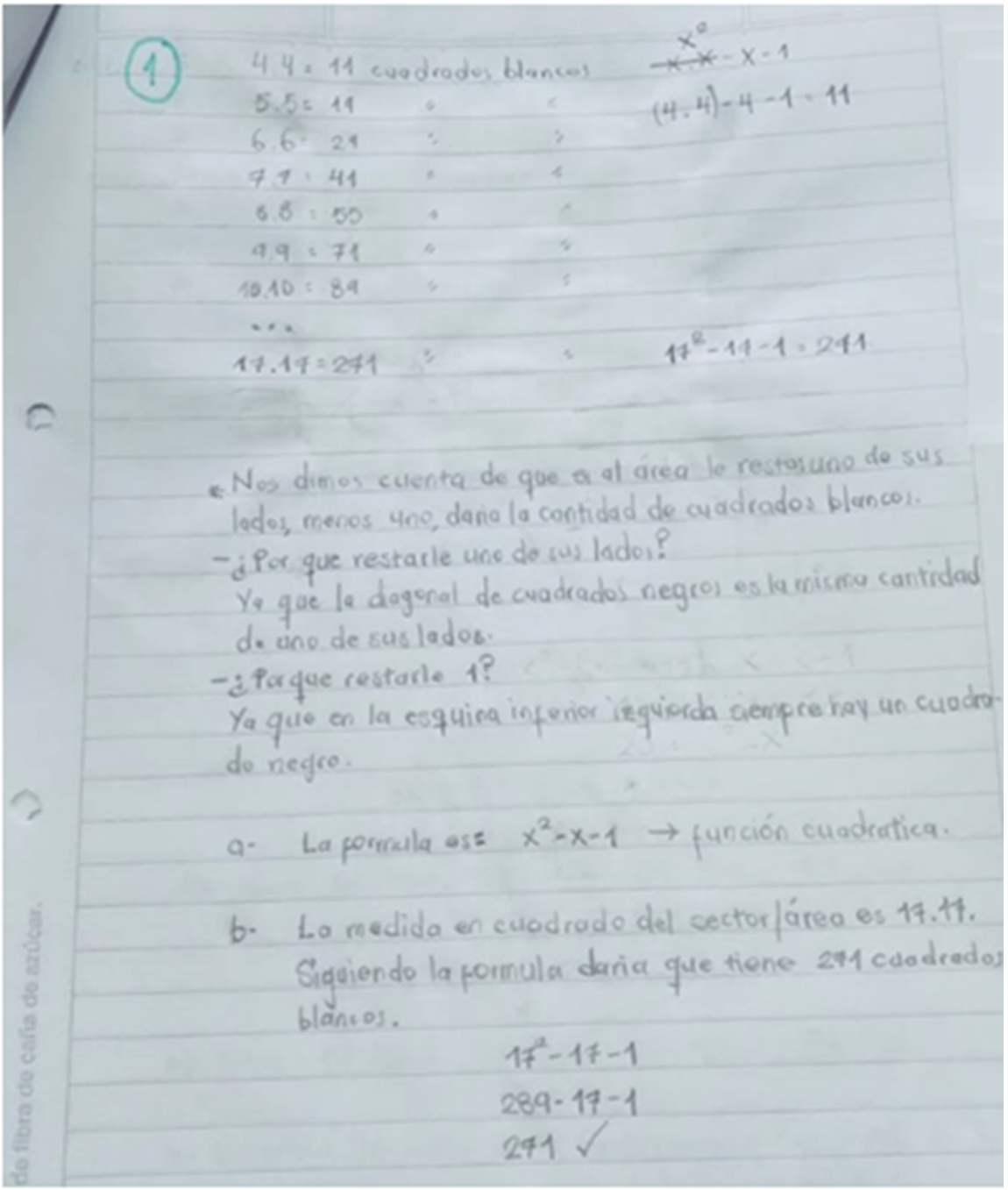
a. ¿Cuál es la fórmula que desean brindar?

b.¿Cuál es la medida, en cuadrados, del sector a cubrir con 271 cuadrados autoadhesivos blancos?

Resolución de un grupo de estudiantes



Resolución de otro grupo de estudiantes



1

4.4 = 11 cuadrados blancos — $x^2 - x - 1$

5.5 = 11 " " — $(4.4) - 4 - 1 = 11$

6.6 = 29 " "

7.7 = 41 " "

8.8 = 55 " "

9.9 = 71 " "

10.10 = 89 " "

...

17.17 = 271 " " — $17^2 - 11 - 1 = 271$

- Nos dimos cuenta de que a el área le restas uno de sus lados, menos uno, daría la cantidad de cuadrados blancos.

–¿Por qué restarle uno de sus lados?
Ya que la diagonal de cuadrados negros es la misma cantidad de uno de sus lados.

–¿Porque restarle 1?
Ya que en la esquina inferior izquierda siempre hay un cuadrado negro.

a. La formula es: $x^2 - x - 1$ → función cuadratica.

b. La medida en cuadrado del sector área es 17.17. Siguiendo la formula daría que tiene 271 cuadrados blancos.

$17^2 - 17 - 1$
$289 - 17 - 1$
271 ✓

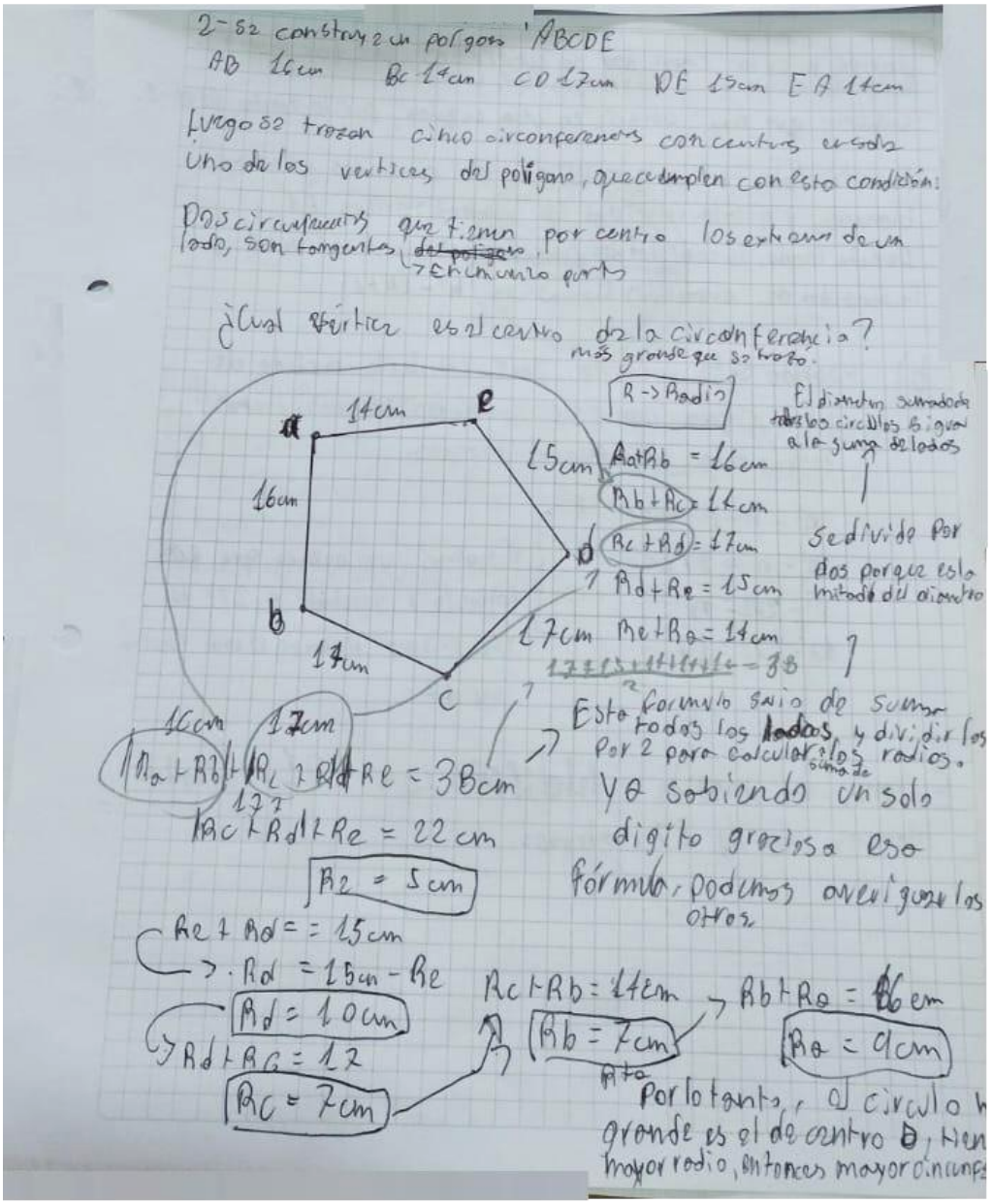
2- Se construye el polígono ABCDE cuyos lados miden:
AB, 16 cm BC, 14 cm CD, 17 cm DE, 13 cm EA, 14 cm.

Luego, se trazan cinco circunferencias con centro en cada uno de los vértices del polígono, que cumplen esta condición:

Dos circunferencias que tienen por centro los extremos de un lado, son tangentes en un único punto.

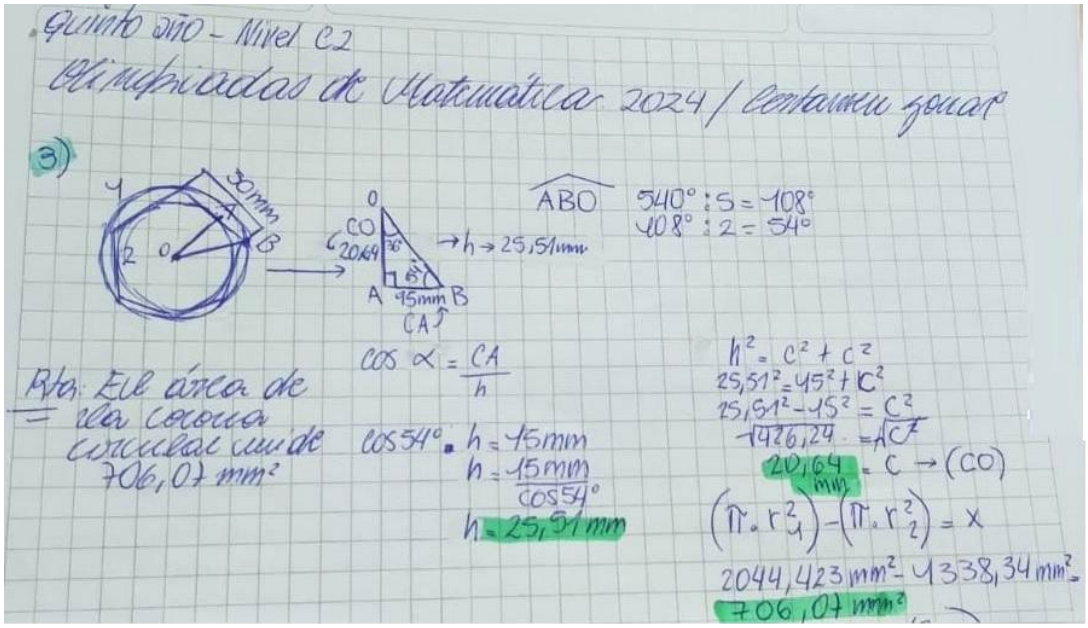
¿Cuál vértice es el centro de la circunferencia más grande que se trazó?

Resolución de un grupo de estudiantes



3- En una circunferencia de centro O se inscribe un pentágono regular de 30 mm de lado. Se traza una circunferencia concéntrica a la anterior y tangente a cada uno de los lados del pentágono regular.
¿Cuánto mide el área de la corona circular determinada por las dos circunferencias?

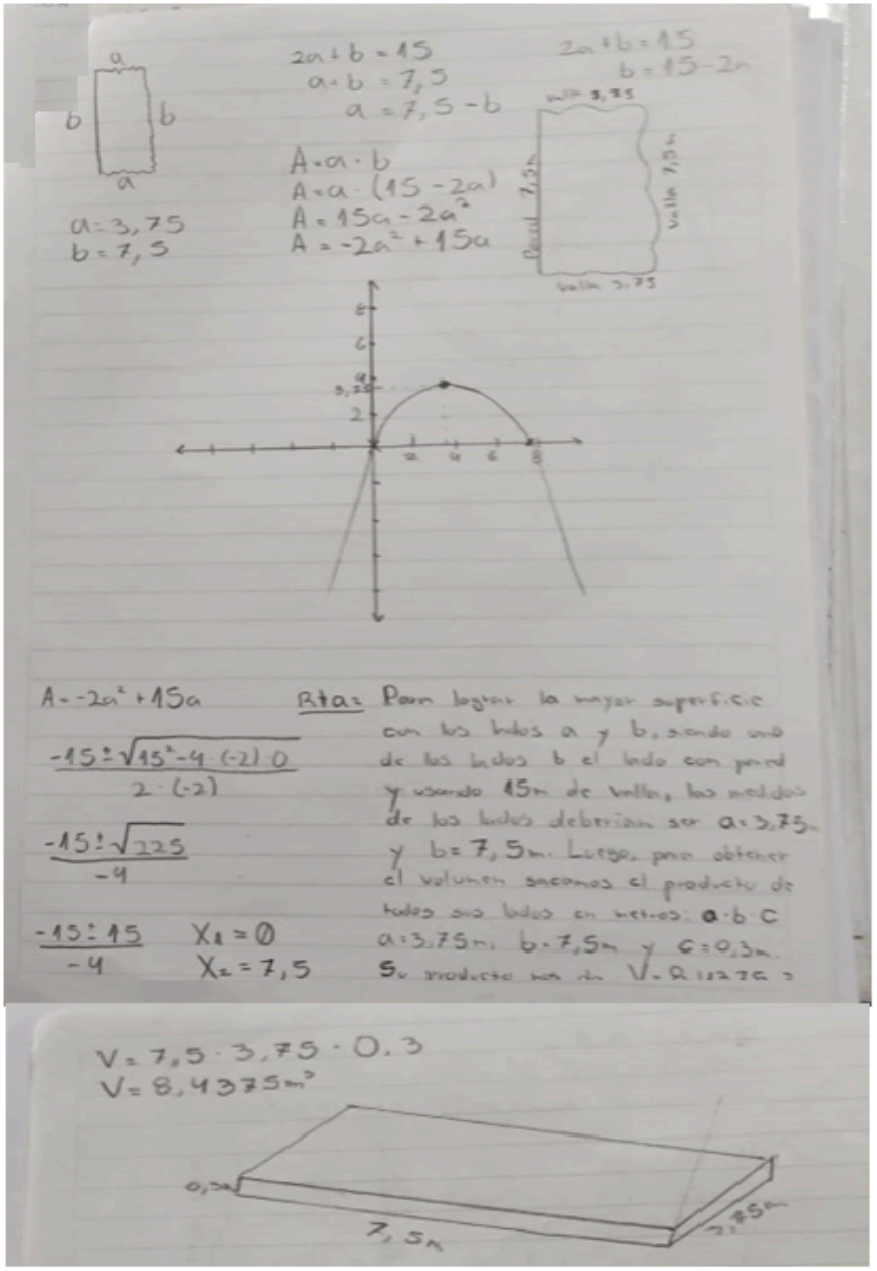
Resolución de un grupo de estudiantes



SEXTO AÑO - Nivel C3

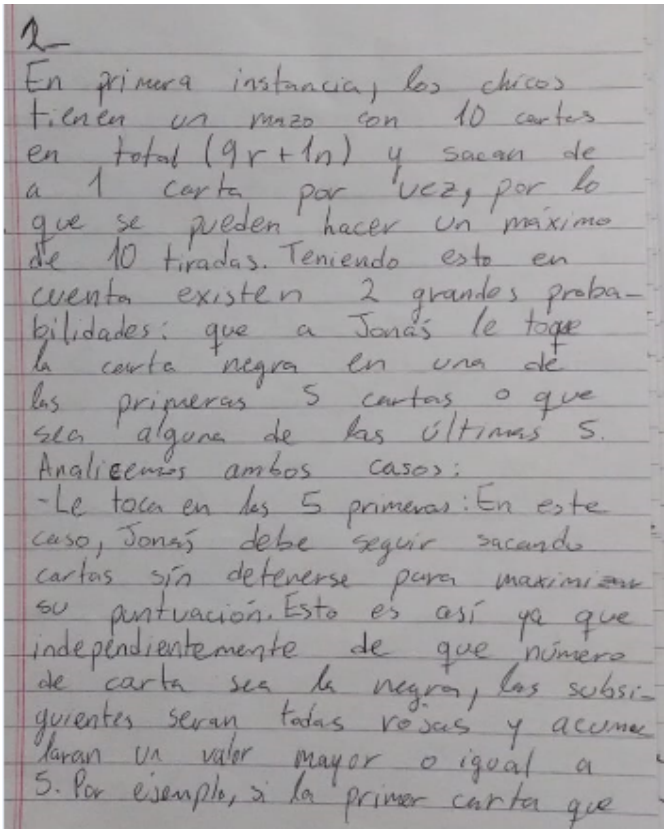
1- Lucrecia y Ramiro usaron 15 m de valla para delimitar un sector rectangular de su patio. Aprovecharon una pared, y no colocaron valla en ese lado del rectángulo.
Ubicaron la valla de manera que el área delimitada fue mayor posible, para armar allí la huerta familiar.
Ahora tienen que cubrir toda la superficie de la huerta con 30 cm de tierra fértil.
¿Cuántos metros cúbicos de tierra fértil necesitan?

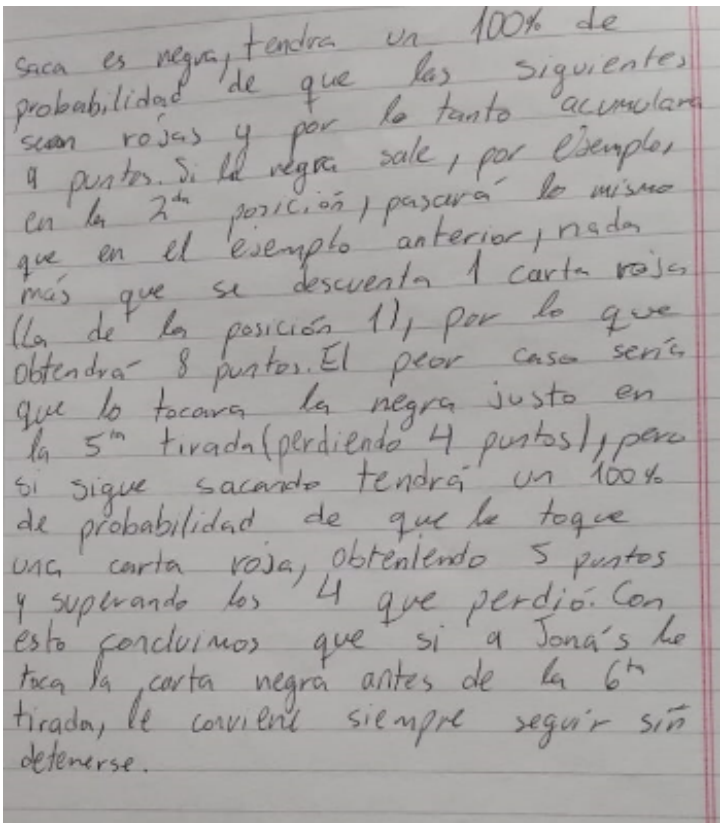
Resolución de un grupo de estudiantes

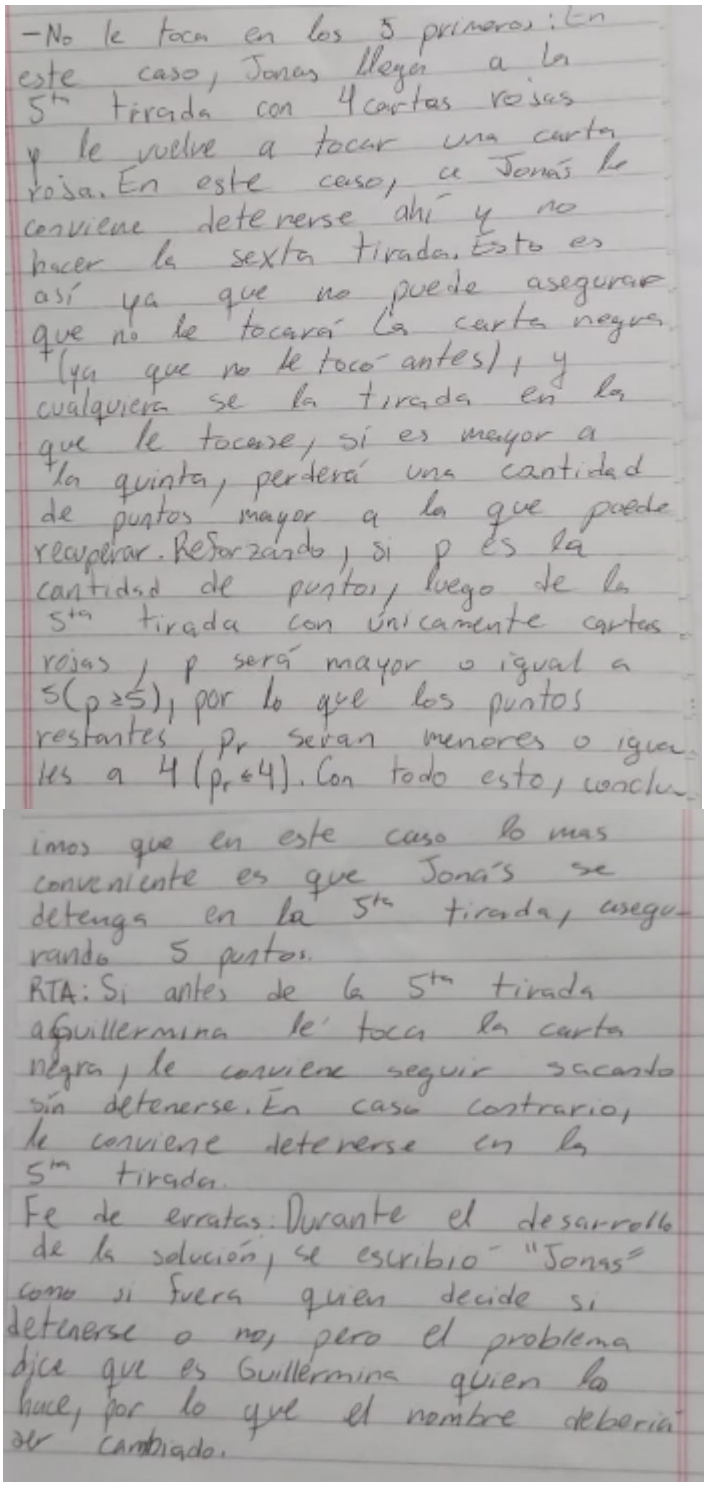


2- Jonás y Guillermina están jugando a las cartas.
El mazo de cartas contiene una carta negra y 9 rojas.
Se mezclan las cartas y Jonás entrega a Guillermina una carta por vez.
Si la carta que le toca a Guillermina es roja gana un punto. Pero si le toca la carta negra pierde todos los puntos que lleva ganados hasta el momento.
Guillermina puede decidir cuándo se detiene.
¿Con cuántas le conviene a Guillermina detenerse para lograr el mayor puntaje y no perder todos los puntos?

Resolución de un grupo de estudiantes


2-
En primera instancia, los chicos tienen un mazo con 10 cartas en total (9r+1n) y sacan de a 1 carta por vez, por lo que se pueden hacer un máximo de 10 tiradas. Teniendo esto en cuenta existen 2 grandes probabilidades: que a Jonás le toque la carta negra en una de las primeras 5 cartas o que sea alguna de las últimas 5. Analicemos ambos casos:
-Le toca en las 5 primeras: En este caso, Jonás debe seguir sacando cartas sin detenerse para maximizar su puntuación. Esto es así ya que independientemente de que número de carta sea la negra, las subsiguientes serán todas rosas y acumularán un valor mayor o igual a 5. Por ejemplo, si la primer carta que

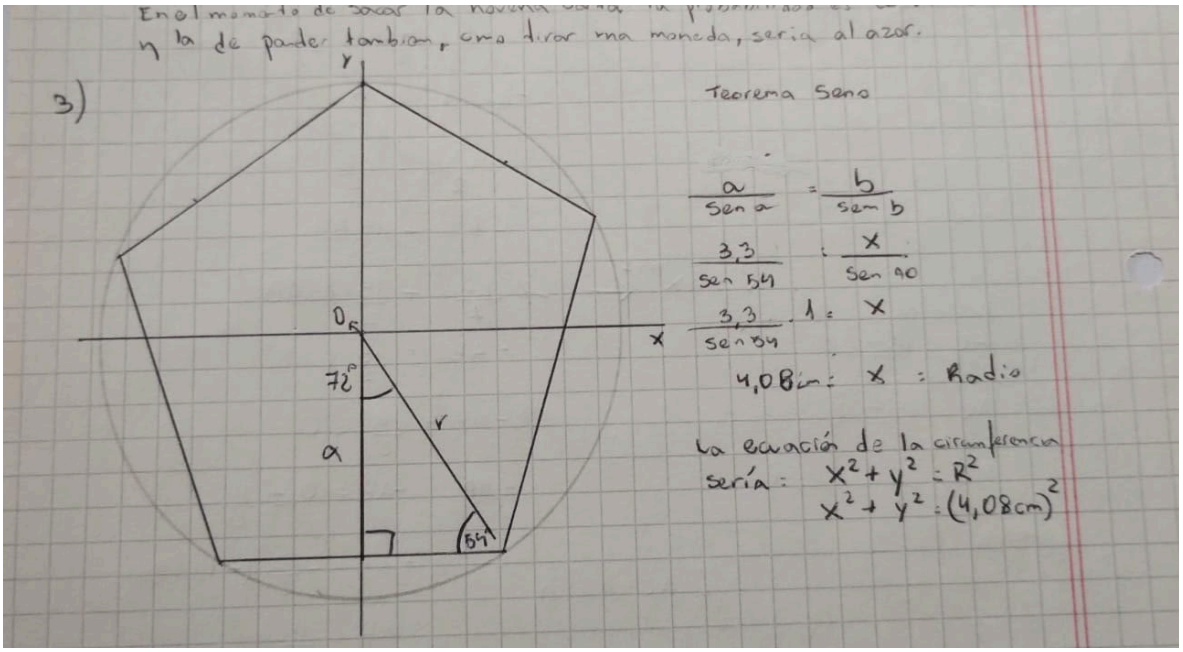

saca es negra, tendrá un 100% de probabilidad de que las siguientes sean rojas y por lo tanto acumulara 9 puntos. Si la negra sale, por ejemplo, en la 2da posición, pasará lo mismo que en el ejemplo anterior, nada más que se descuenta 1 carta roja (la de la posición 1), por lo que obtendrá 8 puntos. El peor caso sería que le tocara la negra justo en la 5ta tirada (perdiendo 4 puntos), pero si sigue sacando tendrá un 100% de probabilidad de que le toque una carta roja, obteniendo 5 puntos y superando los 4 que perdió. Con esto concluimos que si a Jonás le toca la carta negra antes de la 6ta tirada, le conviene siempre seguir sin detenerse.



-No le toca en los 5 primeros: En este caso, Jonas llegará a la 5ta tirada con 4 cartas rojas y le vuelve a tocar una carta roja. En este caso, a Jonás le conviene detenerse ahí y no hacer la sexta tirada. Esto es así ya que no puede asegurar que no le tocará la carta negra (ya que no le tocó antes), y cualquiera sea la tirada en la que le tocase, si es mayor a la quinta, perderá una cantidad de puntos mayor a la que puede recuperar. Reforzando, si p es la cantidad de puntos, luego de la 5ta tirada con únicamente cartas rojas, p será mayor o igual a $5(p \geq 5)$, por lo que los puntos restantes p_r serán menores o iguales a $4(p_r \leq 4)$. Con todo esto, concluimos que en este caso lo mas conveniente es que Jonás se detenga en la 5ta tirada, asegurando 5 puntos.

RTA: Si antes de la 5ta tirada a Guillermina le toca la carta negra, le conviene seguir sacando sin detenerse. En caso contrario, le conviene detenerse en la 5ta tirada.

Fe de erratas: Durante el desarrollo de la solución, se escribió "Jonas" como si fuera quien decide si detenerse o no, pero el problema dice que es Guillermina quien lo hace, por lo que el nombre debería ser cambiado.

3- En un sistema de coordenadas cartesianas se construye una circunferencia con centro en el punto (0;0).
En esa circunferencia se inscribe un pentágono regular de 3,3 cm de apotema.
¿Cuál es la ecuación de la circunferencia que circunscribe a ese pentágono regular?

Resolución de un grupo de estudiantes