Riqueza del padre... $an^2-2an+a$ ó $a(n-1)^2$;
Parte del hijo mayor y de los otros.... $a(n-1)$;
Número total de los hijos. . . . . $n-1$.

Falta ahora saber si quedan satisfechas las demas condiciones del problema; es decir si despues de dar al segundo $2a$ mas la n parte de lo que queda, al tercero $3a$ mas la n parte de lo que queda.... será en efecto la parte de cada hijo $a(n-1)$.

Ahora bien; siendo la diferencia entre la riqueza del padre y la primera parte $a(n-1)^2-a(n-1)$, debe ser la parte del segundo

$$2a+\frac{a(n-1)-a(n-1)-2a}{n} \text{ ó } \frac{2a(n-1)+a(n-1)^2-a(n-1)}{n},$$

ó reduciendo,

$$\frac{a(n-1)+a(n-1)^2}{n}, \text{ ó bien, } \frac{a(n-1)(1+n-1)}{n},$$

ó bien en fin, $a(n-1)$.

Del mismo modo, siendo la diferencia entre $a(n-1)^2$ y las dos primeras partes $a(n-1)^2-2a(n-1)$, la parte del tercero debe ser $3a+\frac{a(n-1)^2-2a(n-1)-3a}{n}$, espresion que reducida se convierte tambien evidentemente en $\frac{a(n-1)+a(n-1)^2}{n}$,

y por consiguiente, $a(n-1)$.

En general se tendria para la p parte,

$$pa+\frac{a(n-1)^2-(p-1)a(n-1)-pa}{n}$$

ó $$\frac{pa(n-1)+a(n-1)^2-(p-1)a(n-1)}{n}$$

ó $$\frac{a(n-1)+a(n-1)^2}{n}; \text{ ó bien, } a(n-1).$$

Luego definitivamente todas las condiciones del problema quedan satisfechas.

§ II. DE LAS ECUACIONES Y PROBLEMAS DEL PRIMER GRADO CON DOS Ó MAS INCÓGNITAS.

50. Aunque algunas de las cuestiones precedentemente resueltas encerraban en su enunciado mas de una incógnita, hemos conseguido su resolucion empleando una sola letra. Depende esto de que, segun las condiciones del enunciado, podíamos fácilmente espresar las otras incógnitas por medio de esta letra; pero no sucede lo mismo en todos los problemas en que hay mas de una incógnita.

Para saber cómo nos hemos de manejar para resolver esta especie de problemas tomemos de nuevo algunos de los que han sido ya resueltos con ayuda de una sola letra.

Hallar dos números de los que se conocen la suma a *y la diferencia* b. (Este es el problema del número 4.)

Designemos los dos números buscados por x é y; se tienen, segun el enunciado, las dos ecuaciones $\begin{cases} x+y=a, \\ x-y=b. \end{cases}$

Pero *en principio*, si se añaden respectivamente á dos números iguales A y B otros dos iguales C y D, los resultados A+C y B+D son iguales; es decir que si se tienen las ecuaciones A=B y C=D, resulta A+C=B+D.

Del mismo modo, si se quitan de dos números iguales otros dos que lo sean tambien, las restas serán iguales; es decir, que de las dos igualdades A=B y C=D, se deduce tambien A—C=B—D.

Apliquemos este principio á las dos ecuaciones del problema propuesto.

Se encuentra sumándolas. . . . . $2x=a+b$,
y sustrayendo la 2ª. de la 1ª. . . . . $2y=a-b$.

Como cada una de estas ecuaciones no contiene mas que una sola incógnita se saca de la primera, $x=\frac{a+b}{2}$,

y de la segunda, $y=\frac{a-b}{2}$.

En efecto, se tiene

$$\frac{a+b}{2}+\frac{a-b}{2}=\frac{2a}{2}=a, \text{ y } \frac{a+b}{2}-\frac{(a-b)}{2}=\frac{2b}{2}=b.$$

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEON
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
"ALFONSO REYES"
Apdo. 1625 MONTERREY, MEXICO

Tomemos otra vez el problema del obrero (núm. 47) considerando únicamente el enunciado general.

Sea x el número de dias de trabajo é y el de dias de descanso: ax y by espresan respectivamente la suma que debe recibir el obrero por los dias de trabajo, y la que se le debe retener por los de descanso.

Se tienen, pues, las dos ecuaciones $\begin{cases} x+y=n, \\ ax-by=c. \end{cases}$

Pero sabemos (núm. 43) que es lícito multiplicar ambos miembros de una ecuacion por un mismo número, sin que se destruya la igualdad; así que pueden multiplicarse los dos miembros de la primera ecuacion por b, coeficiente de y en la segunda; y sale. . . . . $bx+by=bn$,
ecuacion que combinada con la segunda. . . . . $ax-by=c$
da por adicion, $bx+ax=bn+c$; de donde. . . . $x=\frac{bn+c}{a+b}$.

Multiplicando del mismo modo la primera por a coeficiente de x en la segunda, se tiene. . . . . $ax+ay=an$,
ecuacion que combinada con la segunda. . . . . $ax-by=c$
da por sustraccion $(a+b)\,y=an-c$; de donde . . $y=\frac{an-c}{a+b}$

La introduccion de un carácter para representar cada incógnita en los dos problemas precedentes, ofrece sobre la solucion que dimos ántes la ventaja de hacer conocer los dos números buscados, independientemente uno de otro.

Eliminacion.

51. Sean ahora las dos ecuaciones $\begin{cases} 5x+7y=43, \\ 11x+9y=69, \end{cases}$
que pueden mirarse como la traduccion algebráica del enunciado de un problema de dos incógnitas.

Si en estas dos ecuaciones una de las incógnitas se hallase afectada del mismo coeficiente, se podria formar por una simple sustraccion una nueva ecuacion que no contendria ya mas que á la otra incógnita, y de la cual se sacaria el valor de esta incógnita.

Si se multiplican pues ambos miembros de la primera ecuacion por 9, coeficiente de y en la segunda, y ambos miembros de la segunda por 7, coeficiente de y en la primera, se obtiene por esta doble multiplicacion $\begin{cases} 45x+63y=387, \\ 77x+63y=483, \end{cases}$
ecuaciones que pueden sustituirse á las dos primeras, y en que está y afectado del mismo coeficiente.

Restemos, pues, la primera de estas dos ecuaciones de la segunda; sale $32x=96$, de donde $x=3$.

Igualmente, si se multiplican ambos miembros de la primera por 11, coeficiente de x en la segunda, y los dos miembros de la segunda por 5 coeficiente de x en la primera, se forman las dos nuevas ecuaciones $\begin{cases} 55x+77y=473, \\ 55x+45y=345, \end{cases}$
que pueden sustituirse á las dos ecuaciones propuestas, y en que el coeficiente de x es el mismo.

Restando, pues, la segunda de estas dos ecuaciones de la primera, se halla $32y=128$, de donde $y=4$.

De modo que $x=3$ y $y=4$ son los dos valores de x y de y propios para verificar el enunciado de la cuestion. En efecto se tiene

$$1^{\circ}.\ 5\times3+7\times4=15+28=43;\ 2^{\circ}.\ 11\times3+9\times4=33+36=69$$

La operacion que acabamos de ejecutar y por medio de la cual se obtienen los valores de las incógnitas, propios para satisfacer á ecuaciones dadas, se conoce bajo el nombre de *eliminacion*, porque en efecto consiste en *suprimir* una de las incógnitas por trasformaciones permitidas que se ejecutan sobre las ecuaciones propuestas.

El método precedente tiene mucha analogía con la reduccion de las fracciones á un mismo denominador; de manera que es susceptible, como esta última operacion, de algunas simplificaciones.

Sean como nuevo ejemplo las dos ecuaciones

$$8x-21y=33,$$
$$6x+35y=177.$$

Para hacer que sean iguales ambos coeficientes de y, observemos que 21 y 45 tienen un factor comun 7; basta pues multiplicar la primera ecuacion por 5 y la segunda por 3; lo cual da las dos nuevas ecuaciones $\begin{cases} 40y-105y=165, \\ 18x+105y=531, \end{cases}$
ecuaciones que sumadas entre sí dan

$$58x=696,\ \text{de donde}\ x=12.$$

Igualmente, los dos coeficientes de x tienen el factor comun 2; de modo que basta para hacer iguales estos dos coeficientes, multiplicar la primera por 3 y la segunda por 4; lo que da $\begin{cases} 24x-65y=99, \\ 24x+140y=708. \end{cases}$

Restando la primera ecuacion de la segunda, se encuentra $203y=609$, de donde $y=3$.

Nota. Importa mucho reconocer si los coeficientes tienen factores comunes, porque en este caso son mas simples los cálculos que hay que efectuar.

Sean por tercer ejemplo las ecuaciones

$$\frac{2x}{3}-4+\frac{y}{2}+x=8-\frac{3y}{4}+\frac{1}{12}.$$

$$\frac{y}{6}-\frac{x}{2}+2=\frac{1}{6}-2x+6.$$

Es preciso ante todo hacer desaparecer los denominadores, segun la regla (número 44) y se obtienen de este modo las dos ecuaciones

$$8x-48+6y+12x=96-9y+1,$$
$$y-3x+12=1-12x+36,$$

ó reduciendo, $\begin{cases} 20x+15y=145, \\ 9x+\ \ y=\ 25, \end{cases}$ ó bien $\begin{cases} 4x+3y=29, \\ 9x+\ y=25. \end{cases}$

Multiplicando por 3 la segunda ecuacion, y restando del resultado la primera, se halla $23x=46$; de donde $x=2$. Pero se tiene por otro lado $y=25-9x$; luego $y=25-9\times2=7$.

52. Consideremos actualmente el caso de tres ecuaciones con tres incógnitas.

Sean las ecuaciones. . . . $\begin{cases} 5x-6y+4z=15, \\ 7x+4y-3z=19, \\ 2x+\ y+6z=46. \end{cases}$

Para eliminar z entre las dos primeras ecuaciones, es preciso multiplicar la primera por 3 y la segunda por 4, sumar despues los resultados (pues que los coeficientes de z son de signos contrarios) lo que da por nueva ecuacion. . . . . $43x-2y=121.$

Multiplicando por 2 la segunda ecuacion (uno de los factores del coeficiente de z en la tercera) y sumando el resultado con la tercera, se tiene. . . . . $16y+9y=84.$

Queda pues reducida la cuestion á hallar los valores de x y de y capaces de satisfacer estas nuevas ecuaciones.

Si se multiplica pues la primera por 9, la segunda por 2, y se suman ambos resultados, se halla

$$419x=1257;\ \text{de donde se saca}\ x=3.$$

Con ayuda de las dos ecuaciones en x y en y se podria determinar á y como se ha determinado á x; pero se llega mas simplemente al valor de y, observando que la última de estas dos ecuaciones, cuando se introduce en ella por x su valor se convierte en

$$48+9y=84,\ \text{de donde se saca}\ y=\frac{84-48}{9}=4.$$

Del mismo modo, cuando se reemplazan en la primera de las tres ecuaciones propuestas x y y por sus valores, se convierte en

$$15-24+4z=15,\ \text{de donde}\ z=\frac{24}{4}=6.$$

Sea en general, un número m de ecuaciones del mismo número de incógnitas. Para hallar los valores de las incógnitas, combínese sucesivamente cualquiera de las ecuaciones con cada una de las otras $(m-1)$, de modo que se elimine la misma incógnita; se obtendrán de esta manera $(m-1)$ nuevas ecuaciones que contendrán $(m-1)$ incógnitas sobre las cuales se operará como sobre las ecuaciones propuestas; es decir que se elimina una nueva incógnita combinando una de estas nuevas ecuaciones con las otras $(m-2)$; lo que da $(m-2)$ ecuaciones que contienen $(m-2)$ incógnitas. Continúese esta serie de operaciones hasta que se llegue por último á una sola ecuacion que no contenga mas que una incógnita y de la cual se sacará fácilmente el valor de esta incógnita. Hecho esto, y subiendo de ecuacion en ecuacion hasta una de las ecuaciones propuestas, se determinarán sucesivamente los valores de las demas incógnitas.

53. El método de eliminacion que acabamos de esponer se conoce con el nombre de *método por adicion y por sustraccion*, porque en efecto se llegan á suprimir las incógnitas por adiciones y sustracciones, despues de haber preparado las ecuaciones de modo que se halle afectada una incógnita del mismo coeficiente en ambas.

Existen ademas otros dos métodos principales de eliminacion. El primero, llamado *método por sustitucion*, consiste en sacar de una de las ecuaciones el valor de una incógnita, como si las demas estuviesen ya determinadas, y en sustituir este valor en las demas ecuaciones, lo que da lugar á otras nuevas que encierran una incógnita ménos, y sobre las que se opera como sobre las ecuaciones propuestas.

El segundo, llamado *método por igualacion*, consiste en sacar los valores de una misma incógnita, de todas las ecuaciones, y en igualarlos

de dos en dos; lo que da origen necesariamente á nuevas ecuaciones que contienen una incógnita ménos, y sobre las que se opera como sobre las ecuaciones propuestas.

Pero estos dos métodos tienen un inconveniente que no presenta el *método por adicion y sustraccion*, cual es el de dar lugar á nuevas ecuaciones que contienen denominadores que es preciso hacer desaparecer en seguida. Se emplea sin embargo con ventaja el *método por sustitucion* siempre que una de las incógnitas tiene un coeficiente igual á la unidad en una de las ecuaciones, porque entónces desaparece el inconveniente de que hablábamos. Tendremos alguna vez ocasion de emplearlo. Pero en general es preferible el *método por adicion y sustraccion*; presentando ademas la ventaja de que si no son demasiado grandes los coeficientes se puede hacer la adicion ó la sustraccion al mismo tiempo que la multiplicacion que hace igualar á los coeficientes.

54. Sucede muchas veces que las ecuaciones propuestas no encierran todas las incógnitas á la vez. En este caso con un poco de artificio, se hace al instante la eliminacion.

Sean las cuatro ecuaciones de cuatro incógnitas

$$2x-3y+2z=13 \ldots\ldots \quad (1)$$
$$4u-2x=30 \ldots\ldots \quad (2)$$
$$4y+2z=14 \ldots\ldots \quad (3)$$
$$5y+3u=32 \ldots\ldots \quad (4)$$

Echando una ojeada á estas ecuaciones, se ve que la eliminacion de z entre las ecuaciones (1) y (3) dará una ecuacion en x y y; y si se elimina u entre las ecuaciones (2) y (4), se obtendrá una segunda ecuacion en x y y; estas dos últimas incógnitas pueden pues determinarse fácilmente. Desde luego la eliminacion de z entre (1) y (3) da $7y-2x=1$;

la de u, entre (2) y (4) da $20y+6x=38$

Multipliquemos la primera de estas dos ecuaciones por 3, y sumemos;

y saldrá. . . . . $41y=41$
de donde. . . . . $y=1$
Sustituyendo este valor en $7y-2x=1$, se halla . . . $x=3$
Trasportemos el valor de x á la ecuacion (2); resulta
$4u-6=30$; de donde. . . . . $u=9$
En fin, la sustitucion del valor de y á la ecuacion (3) da. $z=5$

Propondremos como ejercicio las cinco ecuaciones siguientes:

$$\left.\begin{array}{r} 7x-2z+3u=17 \\ 4y-2z+\ \ t=11 \\ 5y-3x-2u=\ 8 \\ 4y-3u+2t=\ 9 \\ -3z+8u=33 \end{array}\right\}$$

que dan por valores de las incógnitas,

$x=2,\ y=4,\ z=3,\ u=3,\ t=1.$

55. En todo lo que precede hemos supuesto el número de las ecuaciones igual al número de los caractéres empleados para designar las incógnitas. Así debe suceder á todo problema de muchas incógnitas, para que sea *determinado*, es decir, para que no admita una infinidad de soluciones.

En efecto, supongamos, por ejemplo, que un problema de dos incógnitas, x, y conduzca á la ecuacion única $5x-3y=12$; se deduce de ella $x=\frac{12+3y}{5}$. Si se hace pues sucesivamente

$$y=1,\ 2,\ 3,\ 4,\ 5,\ 6\ldots\ldots,$$

resulta $$x=3,\ \frac{18}{5},\ \frac{21}{5},\ \frac{24}{5},\ \frac{27}{5},\ 6\ldots\ldots,$$

y todos los sistemas de valores

$$(x=3,\ y=1),\ (x=\frac{18}{5},\ y=2),\ (x=\frac{21}{5},\ y=3)\ldots\ldots,$$

puestos por x é y en la ecuacion la satisfacen igualmente.

Si se tuviesen dos ecuaciones con tres incógnitas se podria primeramente eliminar una de las incógnitas con ayuda de las ecuaciones propuestas; y se llegaria de este modo á una ecuacion que, encerrando las otras dos incógnitas, podria ser satisfecha por una infinidad de sistemas de valores tomados para estas incógnitas; de donde se deduciria igualmente una infinidad de valores para la tercera incógnita. Luego en general para que sea *determinado* un problema, es preciso que su enunciado encierre un número de condiciones diferentes, al ménos igual al de las incógnitas, y que dichas condiciones puedan escribirse cada una con una ecuacion. Por lo demas volveremos mas adelante á tratar de las cuestiones que dan lugar á un número de ecuaciones, *esencialmente diferentes*, menor que el de las incógnitas.

56. Pasemos á la resolucion de nuevos problemas de dos ó mayor número de incógnitas.

SESTO PROBLEMA. *Una persona posee un capital de* 30000 *francos que coloca á cierto interes; pero debe una suma de* 20000 *francos, por la que paga cierto interes distinto del primero: el interes que cobra escede al que paga en* 800 *francos. Una segunda persona posee* 35000 *francos que coloca al segundo rédito; pero debe una suma de* 24000 *francos, por la que paga el interes primero: el interes que cobra escede al que paga en* 310 *francos. Se pide el tanto de ambos intereses?*

Solucion. Sean x é y los dos tantos de interes por 100 francos. Para obtener el de 30000 francos al interes designado por x, es preciso establecer la proporcion $100 : x :: 30000 : \frac{30000x}{100}$ ó $300\,x$.

Se obtendrá del mismo modo para el interes de 20000 francos al interes designado por y, $\frac{20000y}{100}$ ó $200\,y$. Pero segun el enunciado, el esceso del primer interes sobre el segundo es igual á 800 francos. Se tiene pues por primera ecuacion del problema

$$300x-200y=800.$$

Traduciendo algebráicamente la segunda condicion del problema, se llegaria á la nueva ecuacion

$$350y-240x=310.$$

Sin embargo como los dos miembros de la primera ecuacion son divisibles por 100, y los de la segunda por 10, pueden reemplazarse ambas ecuaciones por estas ·

$$3x-2y=8,$$
$$35y-24x=31.$$

Para eliminar á x multipliquemos la primera ecuacion por 8, y sumemos; sale $19y=95$, de donde $y=5$.

Reemplazando y por su valor en la primera ecuacion, se halla $3x-10=8$, de donde $x=6$.

Así el primer tanto de interes es 6 p% y el segundo 5.

En efecto,

30000 fr. colocados á 6 p% dan 300×6 ó 1800 fr.
20000. . . . . á 5.... dan 200×5 ó 1000,
y se tiene. . . . . 1800—1000=800.

Podria comprobarse del mismo modo la segunda condicion.

57. Hé aquí los enunciados de nuevos problemas de una y muchas

incógnitas, sobre los cuales aconsejamos á los principiantes que se ejerciten.

SÉPTIMO PROBLEMA. *Un obrero puede hacer cierto trabajo espresado por* a *en un tiempo espresado por* b; *un segundo obrero, el trabajo* c *en un tiempo* d; *un tercero, el trabajo* e *en un tiempo* f. *Se pregunta cuánto tiempo necesitan los tres obreros trabajando juntos, para hacer la obra* g?

Respuesta $$x=\frac{bdfg}{adf+bcf+bde}.$$

(Para fijar las ideas puede tomarse el metro por unidad de trabajo y el dia por unidad de tiempo.)

Aplicacion. $a=27^{\text{metros}}$; $b=4^{\text{dias}}$; $c=35^{m}$; $d=6_{d}$; $e=40^{m}$; $f=12^{d}$; $g=191^{m}$; *debe encontrarse* $x=12^{d}$.

OCTAVO PROBLEMA. *Se tiene una agua de mar que sobre* 32 *kilógramos contiene* 1 *kilóg. de sal. Cuánta agua dulce es preciso añadir á estos* 32 *kilóg. para que sobre igual peso de la mezcla quede reducida la cantidad de sal á* $\frac{1}{8}$ *por kilógramo.....*

(Respuesta... 224 *k.*)

NOVENO PROBLEMA. *Un reloj señala el medio dia. Se pregunta cuántas veces se encontrarán la aguja de las horas y la de los minutos hasta la noche, y á qué hora se verificará cada encuentro?*

(Resp. *Número de los encuentros,* 11; 1er. *encuentro,* á $1^h\ 5^m\ \frac{5}{11}$; 2o. *encuentro* á $2^h\ 10^m\ \frac{10}{11}$; 3er. *encuentro* á $3^h\ 16^m\ \frac{4}{11}$.....; 10o, á $10^h\ 54^m\ \frac{6}{11}$; 11o, *á media noche.*)

DÉCIMO PROBLEMA. *Un número se compone de tres guarismos. La suma de estos es* 11; *el guarismo de las unidades es doble del de las centenas; y si se añaden* 297 *á este número se obtiene una suma, que es el número invertido. Qué número es el que goza de esta propiedad?* (Resp. 326.)

UNDÉCIMO PROBLEMA. *Una persona posee* 100000 *francos y les hace ganar, á una parte* 5 p% *y á la otra* 4 p%; *saca por el todo* 4640 *francos de interes. Se piden ambas partes?...*

(Resp. 64000f y 36000f.)

DUODÉCIMO PROBLEMA. *Uno posee cierto capital que coloca á cierto interes.*

Otro que posee 10000 *francos mas que el primer sugeto y que saca de su dinero* 1 p°/₀ *mas que este, tiene una renta ó ganancia mayor que la suya en* 800 *fr. Una tercera persona que posee* 15000 *francos mas que la primera, y que hace producir á su capital* 2 p°/₀ *mas que ella, tiene una renta mayor en* 1500 *fr. Se pregunta cuál es la riqueza de las tres personas y cada uno de los tres intereses?*

(Sumas colocadas	30000 f,	40000 f,	45000 f,
Interes	4,	5,	6.)

---

§ III. PROBLEMAS QUE DAN LUGAR Á RESULTADOS NEGATIVOS. — TEORÍA DE LAS CANTIDADES NEGATIVAS.

58. El empleo de los signos algebráicos para resolver los problemas da muchas veces lugar á circunstancias singulares que embarazan á primera vista; pero reflexionando un instante sobre ellas se llega á esplicarlas y aun á sacar partido de aquellas para generalizar mas *el lenguaje algebráico.*

Propongamos esta primera cuestion : *Hallar un número que unido al número* b, *dé por resultado el número* a.

Solucion. Sea x el número buscado ; se tiene evidentemente por ecuacion,

$$b+x=a, \text{ de donde } x=a-b.$$

Esta espresion ó *fórmula* dará el valor de x en todos los casos particulares del problema propuesto.

Sea por ejemplo, $a=47$, $b=29$; sale $x=47-29=18$.

Sea tambien $a=24$, $b=31$; sale $x=24-31$.

Como 31 es igual a $24+7$, esta espresion de x puede ponerse bajo la forma $x=24-24-7$, ó reduciendo, $x=-7$.

Este valor obtenido para x es lo que se llama una *solucion negativa.* Pero cómo interpretarla?

Volviendo al enunciado del problema se ve que es imposible que 31, aumentado de otro número, dé por suma 24, número menor que 31. De modo que ningun número puede verificar el enunciado en este caso particular. Sin embargo, si en la ecuacion del problema, $31+x=24$, se pone en lugar del término $+x$ el valor negativo -7, sale $31-7=24$,

ecuacion exacta que significa que el número 31, disminuido de 7 da por diferencia 24.

La solucion negativa, $x=-7$ indica, pues, la imposibilidad de satisfacer al enunciado del problema en el sentido en que ha sido establecido; pero considerando esta solucion independientemente de su signo, es decir, suponiendo $x=7$, se ve que satisface al enunciado modificado de este modo : *Hallar un número que restado de* 31 *dé por diferencia* 24, enunciado que difiere del primero. *Hallar un número que unido á* 31 *dé por suma* 24, en este punto únicamente : en que la palabra *unir* ó sumar se halla reemplazada por la palabra restar, y la palabra *suma* por la de *diferencia.*

Si se quiere resolver la nueva ecuacion directamente, no hay mas que poner la ecuacion

$$31-x=24, \text{ de donde } 31-24=x, \text{ ó } x=7.$$

Supongamos ahora que se haya propuesto este problema :

Un padre tiene un número a de años ; su hijo tiene un número b. *Se pregunta cuántos años se necesitan para que el hijo tenga la cuarta parte de la edad de su padre?*

Solucion.

Designemos por x el número de años buscado; $a+x$ y $b+x$ espresan respectivamente las edades del padre y del hijo al cabo de este número de años; de modo que se tiene la ecuacion $b+x=\frac{a+x}{4}$;

de donde $$x=\frac{a-4b}{3}.$$

Supongamos $a=54$, $b=9$; sale $x=\frac{54-36}{3}=6$.

En efecto, como el padre tiene actualmente 54 años y el hijo 9, á los seis años tendrá el padre 60 años y el hijo 15; pero 15 es igual á la cuarta parte de 60; luego $x=6$ satisface al enunciado.

Ahora supongamos $a=45$, $b=15$; sale $x=\frac{45-60}{3}$.

Se reduce esta espresion á $x=-5$, efectuando en cuanto sea posible