I.5 Řešení rovnic

Úlohy, jejichž tématem je řešení rovnic s jednou neznámou, se objevují ve všech známých staroegyptských sbírkách příkladů. Tato skutečnost nejen svědčí o jejich velkém významu pro egyptské počtáře, ale navíc nám dává příležitost porovnat problémy z hlediska obtížnosti, způsobu zadání i metody řešení a nalézt odlišnosti mezi příklady z různých textů. Rhindův papyrus je jediný, který nabízí více způsobů řešení rovnic, a to v závislosti na složitosti jejich zadání.

Některé z příkladů řešících rovnice jsou zadány jako slovní úlohy, jiné však o problému pojednávají bez potřeby demonstrovat metodu na nějaké situaci ze života. Neznámá se označuje egyptským výrazem *aḥa*, který je chápán jako abstraktní množství. Na základě tohoto výrazu se někdy egyptským rovnicím říká úlohy *aḥa*.

Rovnice řešené metodou nesprávného předpokladu

Úlohy R24–R27 v Rhindově matematickém papyru formulují rovnice ve tvaru $x + \frac{1}{A} \cdot x = B$, a to způsobem: přidej $\frac{1}{A}$ z neznámého množství k němu samému tak, aby vyšlo B. Řešení využívá výhod, jež mu nabízí jednoduchost zadání. Hodnota A se zvolí za x, tedy levá strana rovnice je rovna $A+1$. Skutečná hodnota x je potom rovna $A \cdot \frac{B}{A+1}$. Po vypočítání výsledku se vždy provádí zkouška, ve které se ověří platnost zadaného vztahu.

R24: $x + \frac{1}{7} \cdot x = 19$

$$7 + \frac{1}{7} \cdot 7 = 7 + 1 = 8$$
$$19 \div 8 = 2 + \frac{1}{4} + \frac{1}{8}$$
$$7 \cdot (2 + \frac{1}{4} + \frac{1}{8}) = 16 + \frac{1}{2} + \frac{1}{8} = x$$
$$(16 + \frac{1}{2} + \frac{1}{8}) + \frac{1}{7} \cdot (16 + \frac{1}{2} + \frac{1}{8}) = (16 + \frac{1}{2} + \frac{1}{8}) + (2 + \frac{1}{4} + \frac{1}{8}) = 19$$

Úloha sestává ze slovně zadaného problému a písemných výpočtů. Postup řešení, jenž můžeme vyjádřit jako $x = 7 \cdot \frac{19}{8}$, není opatřen žádným komentářem, zřejmě ho vzhledem k nevelké obtížnosti úlohy nebylo zapotřebí.

R25: $x + \frac{1}{2} \cdot x = 16$

$$2 + \frac{1}{2} \cdot 2 = 2 + 1 = 3$$
$$16 \div 3 = 5 + \frac{1}{3}$$
$$2 \cdot (5 + \frac{1}{2}) = 10 + \frac{2}{3} = x$$
$$(10 + \frac{2}{3}) + \frac{1}{2} \cdot (10 + \frac{2}{3}) = (10 + \frac{2}{3}) + (5 + \frac{1}{3}) = 16$$

Způsob výpočtu je stejný jako v předchozím případě a odpovídá vztahu $x = 2 \cdot \frac{16}{3}$. Výpočet opět nedoprovázejí žádné bližší komentáře.

R26: $x + \frac{1}{4} \cdot x = 15$

$$4 + \frac{1}{4} \cdot 4 = 4 + 1 = 5$$

$$15 \div 5 = 3$$

$$4 \cdot 3 = 12 = x$$

$$12 + \frac{1}{4} \cdot 12 = 12 + 3 = 15$$

Tato úloha je z celé skupiny nejlépe vypracovaná, počítá se v ní s jednoduššími hodnotami a kromě písemného výpočtu obsahuje také slovní popis řešení. Přestože nestojí v čele této skupiny příkladů, můžeme ji považovat za jakousi vzorovou úlohu pro tento typ problému. Postup lze vyjádřit vztahem $x = 4 \cdot \frac{15}{5}$.

R27: $x + \frac{1}{5} \cdot x = 21$

$$5 + \frac{1}{5} \cdot 5 = 5 + 1 = 6$$

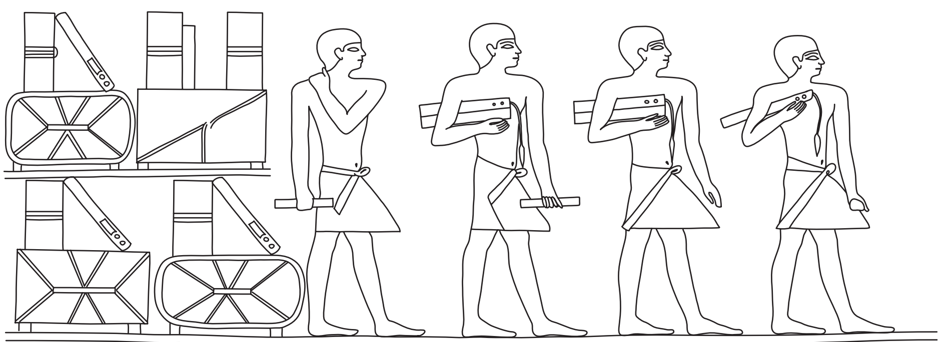
$$21 \div 6 = 3 + \frac{1}{2}$$

$$5 \cdot (3 + \frac{1}{2}) = 17 + \frac{1}{2} = x$$

$$(17 + \frac{1}{2}) + \frac{1}{5} \cdot (17 + \frac{1}{2}) = (17 + \frac{1}{2}) + (3 + \frac{1}{2}) = 21$$

Výpočet má opět stručnou formu prostou komentářů a obtížností je srovnatelný s úlohou R25. Lze jej vyjádřit jako $x = 5 \cdot \frac{21}{6}$.

V Rhindově papyru se metoda nesprávného předpokladu využívá i v jiných problémech, např. v úloze R40, kde se rozděluje chléb několika lidem podle určitého vztahu (viz oddíl I.9).



Kancelář písařů. Písaři chystající se k práci drží svitky a písařské palety pod paží, za nimi jsou ve dvou řadách úhledně srovnány skřínky s dokumenty a psacím náčiním. Cejova hrobka v Sakkáře, 5. dynastie

Rovnice řešené metodou dělení

V jiných úlohách se postupuje odlišně a namísto nesprávného předpokladu se provede dělení pravé strany rovnice násobkem neznámé, tedy například pro rovnici tvaru $x + \frac{1}{A} \cdot x = B$ se provede $B \div (1 + \frac{1}{A}) = x$.

S tímto postupem řešení se setkáváme v moskevském papyru, na jednom zlomku z Káhúnu a také v některých úlohách Rhindova papyru. Zatímco moskevský a káhúnský papyrus ukazují jednoduché příklady lišící se jen drobnostmi v postupu, hodnoty zadané v Rhindově papyru vedou k poměrně obtížným výpočtům.

M25: $2x + x = 9$

$x + 2x = 3x$

$9 \div 3 = 3 = x$

Hodnoty zadané v této úloze jsou natolik jednoduché, že je možné jednoduše sečít násobky neznámé a vydělit jimi pravou stranu rovnice.

M19: $(1 + \frac{1}{2}) \cdot x + 4 = 10$

$10 - 4 = 6$

$1 \div (1 + \frac{1}{2}) = \frac{2}{3}$

$6 \cdot \frac{2}{3} = 4 = x$

Rovnice se nejprve upraví tak, aby na levé straně stál pouze násobek neznámé. Poté se pravá strana rovnice vydělí tímto násobkem. Dělení však neprobíhá přímo, jak tomu bylo v předchozím případě, ale přes vyjádření poměru násobku neznámé vůči 1. Tento způsob se používá i v jiných úlohách a do velké míry dělení usnadňoval.

K4: $x - (\frac{1}{2} + \frac{1}{4}) \cdot x = 5$

$1 - (\frac{1}{2} + \frac{1}{4}) = \frac{1}{4}$

$1 \div \frac{1}{4}$

$5 \cdot 4 = 20 = x$

Tento příklad počítá jedinou známou rovnici, která v zadání obsahuje odčítání. V prvním kroku se levá strana rovnice upraví do jednoduššího tvaru. Následující dělení se opět provádí nepřímo jako v úloze M19.

Úlohy R30–R34 v Rhindově papyru ukazují, jak složité mohlo v některých případech dělení být. Tato skupina úloh se svým zadáním blízce podobá příkladům řešeným metodou nesprávného předpokladu. Přičítanou část neznámé však nelze vyjádřit jediným kmenným zlomkem. Rovnice mají tvar $x + (\frac{1}{A} + \frac{1}{B}) \cdot x = C$. Rozklad několika zlomků již není výhodný pro metodu nesprávného předpokladu, proto se v těchto příkladech provádí dělením pravé strany rovnice násobkem neznámé, čili $x = C \div (1 + \frac{1}{A} + \frac{1}{B})$.

Ve srovnání s úlohami z moskevského a káhúnského papyru je však dělení v těchto příkladech mnohem složitější a jde zpravidla o dělení se zbytkem. Operace navíc zahrnují množství kmenných zlomků, což situaci z našeho pohledu ještě více znepřehledňuje. V závěru úloh je vždy provedena zkouška.

R30: $(\frac{2}{3} + \frac{1}{10}) \cdot x = \frac{1}{10}$

$$10 \div (\tfrac{2}{3} + \tfrac{1}{10}) = 13, \text{ zbytek } \tfrac{1}{30}$$
$$\tfrac{1}{30} \cdot 23 = \tfrac{2}{3} + \tfrac{1}{10}$$
$$x = 13 + \tfrac{1}{23}$$
$$(\tfrac{2}{3} + \tfrac{1}{10}) \cdot (13 + \tfrac{1}{23}) = 10$$

Zadáním se tato úloha trochu liší od ostatních ve skupině, řešení je však stejné. Výpočty doprovází i podrobný popis řešení, jenž odpovídá vztahu $x = 10 \div (\frac{2}{3} + \frac{1}{10})$. Hodnota z pravé strany rovnice je v zadání uvedena chybně jako $\frac{1}{10}$. Při dělení se nejprve vypočítá celočíselná část výsledku. Text výpočtu neprozrazuje, jak písař došel ke zbývající $\frac{1}{23}$. Je však možné, že si počítal stranou a tuto část úlohy neopsal.

R31: $x + (\frac{2}{3} + \frac{1}{2} + \frac{1}{7}) \cdot x = 33$

$$33 \div (1 + \tfrac{2}{3} + \tfrac{1}{2} + \tfrac{1}{7}) = 14 + \tfrac{1}{4}, \text{ zbytek } \tfrac{3+\frac{1}{2}+\frac{1}{4}}{42}$$
$$\tfrac{1}{42} \cdot (3 + \tfrac{1}{2} + \tfrac{1}{4}) = \tfrac{1}{97} \cdot (3 + \tfrac{1}{2} + \tfrac{1}{4}) \cdot (1 + \tfrac{2}{3} + \tfrac{1}{2} + \tfrac{1}{4})$$
$$x = 14 + \tfrac{1}{4} + \tfrac{1}{97} \cdot (3 + \tfrac{1}{2} + \tfrac{1}{4})$$

Hodnoty zadané v tomto příkladu vedou ke složitému výpočtu. Jednotlivé kroky jsou navíc zpřeházeny, což ještě ztěžuje srozumitelnost příkladu. Při dělení se ve dvou krocích sčítají hodnoty násobků dělitele, a to nejprve celá čísla a jednoduché zlomky, zvlášť potom obtížnější zlomky. Zbytek po dělení činí $\frac{3+\frac{1}{2}+\frac{1}{4}}{42}$. Výpočet připsaný nesprávně v samotném závěru úlohy ověřuje, že platí, že $1 + \frac{2}{3} + \frac{1}{2} + \frac{1}{7} = \frac{97}{42}$. Tedy platí také vztah mezi zadaným násobkem neznámé a zbytkem $\frac{3+\frac{1}{2}+\frac{1}{4}}{42} = \frac{(3+\frac{1}{2}+\frac{1}{4})\cdot(1+\frac{2}{3}+\frac{1}{2}+\frac{1}{7})}{97}$, a tedy je možné stanovit celkovou hodnotu výsledku. Výpočty se zlomky doprovázejí hodnoty odpovídající společnému jmenovateli 42, což usnadnilo kontrolu již v průběhu počítání. Zkouška v tomto příkladu není zaznamenána.

R32: $x + (\frac{1}{3} + \frac{1}{4}) \cdot x = 2$

$$2 \div (1 + \tfrac{1}{3} + \tfrac{1}{4}) = 1 + \tfrac{1}{6} + \tfrac{1}{12} + \tfrac{1}{114} + \tfrac{1}{228}$$
$$(1 + \tfrac{1}{6} + \tfrac{1}{12} + \tfrac{1}{114} + \tfrac{1}{228}) \cdot (1 + \tfrac{1}{3} + \tfrac{1}{4}) = 2$$

Výpočet této úlohy je částečně doplněn komentářem. Písemné dělení doprovázejí pomocné hodnoty, jež se vztahují ke společnému jmenovateli 144. Ten byl získán v pomocném výpočtu o dvou krocích, totiž $12 \cdot 12 = 144$ a následně $144 \cdot (1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{4}) = 228$. Posléze je provedena zkouška, kde se z výsledné hodnoty spočítá její třetina a čtvrtina. Druhá zkouška následuje v závěru příkladu. Hodnoty x, $\frac{1}{3} \cdot x$ a $\frac{1}{4} \cdot x$ se zde sčítají, aby se ověřilo, že vyjde 2, jak bylo stanoveno v zadání. Sčítání probíhá ve dvou krocích. Nejprve se sečtou malé zlomky s 1, výsledkem je $1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4}$, do 2 tedy chybí $\frac{1}{4}$. Obtížnější zlomky se následně sčítají pomocí červených hodnot, jež se vztahují ke společnému jmenovateli 912. Jejich součet je 228, čili $\frac{228}{912}$, což je chybějící $\frac{1}{4}$.

R33: $x + (\frac{2}{3} + \frac{1}{2} + \frac{1}{7}) \cdot x = 37$

$$37 \div (1 + \tfrac{2}{3} + \tfrac{1}{2} + \tfrac{1}{7}) = 16, \text{ zbytek } \tfrac{2}{42}$$
$$\tfrac{1}{42} \cdot 2 = (1 + \tfrac{2}{3} + \tfrac{1}{2} + \tfrac{1}{7}) \cdot (\tfrac{1}{56} + \tfrac{1}{689} + \tfrac{1}{776})$$
$$x = 16 + \tfrac{1}{56} + \tfrac{1}{689} + \tfrac{1}{776}$$
$$(16 + \tfrac{1}{56} + \tfrac{1}{689} + \tfrac{1}{776}) \cdot (1 + \tfrac{2}{3} + \tfrac{1}{2} + \tfrac{1}{7}) = 37$$

Postup je stejný jako v předchozí úloze. Provádí se dělení se zbytkem, potom se využije vztah $1 + \frac{2}{3} + \frac{1}{2} + \frac{1}{7} = \frac{97}{42}$, tedy $(1 + \frac{2}{3} + \frac{1}{2} + \frac{1}{7}) \cdot \frac{1}{97} = \frac{1}{42}$. Jeho dvojnásobek, tedy hledané $\frac{2}{42}$, se určí podle tabulky $2 \div n$. Po dosažení výsledku je provedena zkouška, která ověřuje jeho správnost. Při počítání se zlomky se v celém výpočtu používají červené hodnoty vztahující se ke společnému jmenovateli 42.

R34: $x + (\frac{1}{2} + \frac{1}{4}) \cdot x = 10$

$$10 \div (1 + \tfrac{1}{2} + \tfrac{1}{4}) = 5 + \tfrac{1}{2} + \tfrac{1}{7} + \tfrac{1}{14}$$
$$(5 + \tfrac{1}{2} + \tfrac{1}{7} + \tfrac{1}{14}) \cdot (1 + \tfrac{1}{2} + \tfrac{1}{4}) = 10$$

Dělení v této úloze je snazší a vede rovnou k výsledku. Zkouška, jež ověřuje správnost výsledku, nicméně využívá možnosti sčítat zlomky postupně, tedy nejprve ty snazší a potom pomocí červených hodnot ty obtížnější.

Rovnice počítající množství obilí

Rhindův papyrus obsahuje i další příklady, které z matematického hlediska řeší stejný problém, tedy rovnice o jedné neznámé, avšak jsou zadány jako slovní úlohy. Z tohoto důvodu se v nich neobjevuje výraz *aḥa*, postup řešení je však stejný jako v příkladech popsaných výše.

Úlohy R35–R38 se zabývají množstvím obilí, které se odměřuje pomocí měřice. Zadání příkladů je formulováno v první osobě z hlediska x a má tvar $A \cdot x + \frac{1}{B} \cdot x = 1$. Rovnice se řeší dělením $1 \div (A + \frac{1}{B})$.

Co činí tuto skupinu příkladů odlišnou od předcházejících rovnic, je druhá část výpočtů ověřující správnost výsledku. Zkouška se nejprve provádí prostě dosazením výsledku do zadaného vztahu. Protože se však neznámé množství týká obilí, výpočet zkoušky se opakuje ještě v hodnotách systému měřice, a to nejprve v *ro* a poté ještě ve zlomcích Horova oka. Zdá se, že v procvičování převodů spočívala hlavní váha těchto příkladů.

R35: $3x + \frac{1}{3} \cdot x = 1$

$1 \div (3 + \frac{1}{3}) = \frac{1}{5} + \frac{1}{10} = x$

$(\frac{1}{5} + \frac{1}{10}) \cdot (3 + \frac{1}{3}) = 1$

$(\frac{1}{5} + \frac{1}{10}) \cdot 320 \cdot (3 + \frac{1}{3}) = 96 \cdot (3 + \frac{1}{3}) = 320\ ro$

$(\frac{\mathit{1}}{\mathit{4}} + \frac{\mathit{1}}{\mathit{32}} + \frac{\mathit{1}}{\mathit{64}} + 1) \cdot (3 + \frac{1}{3}) = 1$ měřice

Řešení rovnice je snadné, poté jsou provedeny tři zkoušky. První zkouška ověřuje správnost výpočtu, druhá zkouška počítá s hodnotou *ro*, kdy $\frac{1}{5} + \frac{1}{10}$ odpovídá 96 *ro*. Třetí zkouška operuje přímo s jednotkou měřice, a hodnota x je tedy v tomto případě rovna $\frac{\mathit{1}}{\mathit{4}} + \frac{\mathit{1}}{\mathit{32}} + \frac{\mathit{1}}{\mathit{64}}$ měřice +1 *ro*.

R36: $3x + (\frac{1}{3} + \frac{1}{5}) \cdot x = 1$

$30 \div 106 = \frac{1}{4} + \frac{1}{53} + \frac{1}{106} + \frac{1}{212} = x$

$(\frac{1}{4} + \frac{1}{53} + \frac{1}{106} + \frac{1}{212}) \cdot (3 + \frac{1}{3} + \frac{1}{5}) = 1$

Dělení, které se provádí v tomto výpočtu, odpovídá $1 \div (3 + \frac{1}{3} + \frac{1}{5})$. Písař vynechal jeden krok výpočtu, který by objasnil, že platí vztah $3 + \frac{1}{3} + \frac{1}{5} = \frac{106}{30}$. Sčítání zlomků ve zkoušce probíhá ve dvou krocích. Po jednoduchém sečtení $\frac{1}{2} + \frac{1}{4}$ se obtížnější zlomky sečtou pomocí červených hodnot vyjadřujících jejich vztah vůči 1 060. Tak se dopočítá $\frac{1}{4}$ zbývající do 1. V tomto případě chybějí druhé zkoušky ověřující hodnoty v měřici. Možná je tomu tak proto, že výpočet zkoušky byl poměrně složitý.

R37: $3x + (\frac{1}{3} + \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3} + \frac{1}{9}) \cdot x = 1$

$3 + \frac{1}{3} + \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3} + \frac{1}{9} = 3 + \frac{1}{2} + \frac{1}{18}$

$1 \div (3 + \frac{1}{2} + \frac{1}{18}) = \frac{1}{4} + \frac{1}{32} = x$

$(\frac{1}{4} + \frac{1}{32}) \cdot (3 + \frac{1}{3} + \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3} + \frac{1}{9}) = 1$

$90 \cdot (3 + \frac{1}{3} + \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3} + \frac{1}{9}) = 320$

$(\frac{\mathit{1}}{\mathit{4}} + \frac{\mathit{1}}{\mathit{32}}) \cdot (3 + \frac{1}{3} + \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3} + \frac{1}{9}) = \frac{\mathit{1}}{\mathit{2}} + \frac{\mathit{1}}{\mathit{8}} + \frac{\mathit{1}}{\mathit{4}} + \frac{\mathit{1}}{\mathit{8}} = 1$ měřice

Levá strana rovnice je nejprve zjednodušena, aby se s ní snáze počítalo. Potom se provede dělení, v jehož závěru se ověřuje správnost sečtením příslušných násobků dělitele. V tomto sčítání zlomků se postupuje ve dvou krocích, kdy se obtížnější zlomky sčítají zvlášť pomocí červených hodnot, jež odpovídají společnému jmenovateli 576. V dalším kroku se provede zkouška dosazením výsledku do zadání. Další dvě zkoušky počítají v *ro* a ve zlomcích měřice, jako tomu bylo v úloze R35.

R38: $3x + \frac{1}{7} \cdot x = 1$

$1 \div (3 + \frac{1}{7}) = \frac{1}{6} + \frac{1}{11} + \frac{1}{22} + \frac{1}{66}$

$(\frac{1}{6} + \frac{1}{11} + \frac{1}{22} + \frac{1}{66}) \cdot (3 + \frac{1}{7}) = 1$

$(\frac{1}{6} + \frac{1}{11} + \frac{1}{22} + \frac{1}{66}) \cdot 320 = 101 + \frac{2}{3} + \frac{1}{11} + \frac{1}{22} + \frac{1}{66}$

$(101 + \frac{2}{3} + \frac{1}{11} + \frac{1}{22} + \frac{1}{66}) \cdot (3 + \frac{1}{7}) = 1$ měřice

$(\frac{\mathit{1}}{\mathit{4}} + \frac{\mathit{1}}{\mathit{16}} + 1 + \frac{2}{3} + \frac{1}{11} + \frac{1}{22} + \frac{1}{66}) \cdot (3 + \frac{1}{7}) = 320$ *ro*

Při dělení se využívá vztahu $(3 + \frac{1}{7}) \div 22 = \frac{1}{7}$, což je ve výpočtu výslovně uvedeno. Zkouškou se ověří správnost výsledku jeho dosazením do zadání. Další dvě zkoušky počítají s hodnotami v *ro* a ve zlomcích měřice. Zajímavé je, že v závěru zkoušky v *ro* je uvedeno, ze součet činí 1 měřici, zatímco ve zkoušce pro zlomky měřice se součet uvádí ve tvaru 320 *ro*.

Dvě neúplné úlohy

V Rhindově papyru se dochovaly dvě úlohy, jejichž forma i sofistikovaný způsob řešení se značně liší od ostatních příkladů počítajících rovnice. Ani jedna z nich však není zapsána celá; první úloha je popsána slovně, zatímco druhou tvoří pouze písemný výpočet. Obě úlohy jsou si vzájemně velice podobné, což mohlo během opisování poplést písaře, který tak omylem spojil slovní popis s písemným řešením dvou různých úloh, aniž by si svého omylu povšiml.

R28: $x + \frac{2}{3} \cdot x - \frac{1}{3} \cdot (x + \frac{2}{3} \cdot x) = 10$

$\frac{1}{10} \cdot 10 = 1$

$10 - 1 = 9 = x$

$\frac{2}{3} \cdot 9 = 6$

$9 + 6 = 15$

$\frac{1}{3} \cdot 15 = 5$

$15 - 5 = 10$

Zadání úlohy popisuje poměrně složitou rovnici. Celé řešení příkladu se provádí ve dvou krocích, které lze shrnout jako $10 - \frac{1}{10} \cdot 10 = 9$ a jež vycházejí z upraveného tvaru rovnice $x \cdot \frac{10}{9} = 10$. Jak k němu písař došel není zřejmé, zajímavé však je, že nepočítal $9 \cdot (\frac{1}{10} \cdot 10)$, jak bychom mohli očekávat vzhledem k principům staroegyptské matematiky.[5] Následující kroky výpočtu tvoří zkouška, kde se výsledek dosadí do zadání.

R29: $(1 + \frac{1}{4} + \frac{1}{10}) \cdot 10 = 13 + \frac{1}{2} = x$
$(13 + \frac{1}{2}) \cdot \frac{2}{3} = 9$
$13 + \frac{1}{2} + 9 = 22 + \frac{1}{2}$
$(22 + \frac{1}{2}) \cdot \frac{1}{3} = 7 + \frac{1}{2}$
$22 + \frac{1}{2} + 7 + \frac{1}{2} = 30$
$\frac{1}{3} \cdot 30 = 10$

Výpočet odpovídá rovnici $\frac{1}{3} \cdot [x + \frac{2}{3} \cdot x + \frac{1}{3} \cdot (x + \frac{2}{3} \cdot x)] = 10$ a řešení zjevně vychází z jejího upraveného tvaru $\frac{20}{27} \cdot x = 10$, tedy $x = 10 \cdot (1 + \frac{1}{4} + \frac{1}{10})$. Výsledek je vypočítán v prvním kroku řešení, následující kroky tvoří zkouška.

Rovnice druhého řádu

Jediný známý příklad počítající rovnici druhého řádu se zachoval na jednom z fragmentů z berlínského muzea. Rovnice zahrnuje dvě neznámá množství, která se rozlišují jako „jedno“ a „jiné, druhé“. Jejich vztah je zadán jako $b = (\frac{1}{2} + \frac{1}{4}) \cdot a$.

B1: $100 = a^2 + b^2$
$100 = a^2 + ((\frac{1}{2} + \frac{1}{4}) \cdot a)^2$
$100 = (1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{16}) \cdot a^2$
$10 = (1 + \frac{1}{4}) \cdot a$
$10 \div (1 + \frac{1}{4}) = 8 = a$
$8 \cdot (\frac{1}{2} + \frac{1}{4}) = 6 = b$

Postup řešení jasně ukazuje, že exponenty obou neznámých jsou větší než 1, ačkoli text tuto skutečnost přímo nezmiňuje. V prvním kroku se druhá neznámá převede na první dle zadaného vztahu. Tím se získá rovnice s jednou neznámou. Násobky neznámé se potom umocní a sečtou, aby bylo možné celou rovnici odmocnit. První neznámá potom byla spočítána vydělením, druhá neznámá dosazením první neznámé do zadaného vztahu. Písař, který se tímto problémem zabýval, musel být již dost zkušený.

[5] O. Neugebauer, *Arithmetik und Rechnentechnik der Ägypter*, Quellen und Studien zur Geschichte der Mathematik B1, Berlin 1931, s. 301–381.