Obliczenia są przeprowadzone według wzoru

$$A = ½(b + b')h.$$

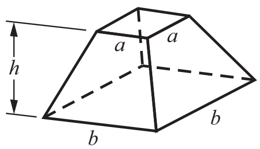
Czy autor papirusu uważał, że pole trapezoidu było połową sumy długości boków równoległych razy nachylona wysokość, czy też jeden ukośny bok miał być prostopadły do boków równoległych? W tym ostatnim przypadku miałby rację. Nie jest wcale wykluczone, że ten diagram, który jest dość zgrubnym szkicem, jest źle narysowany i jeden z na pozór równych boków jest w rzeczywistości prostopadły do boków równoległych.

Objętość ostrosłupa ściętego

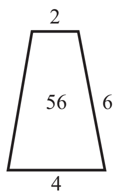
W papirusie moskiewskim jest tylko 25 problemów, ale jeden z nich dotyczy arcydzieła starożytnej geometrii. Problem 14 pokazuje, że około roku 1850 p.n.e. Egipcjanie znali poprawny wzór na objętość ostrosłupa ściętego o kwadratowej podstawie (czyli bryły ściętej). W naszej notacji ma to postać:

$$V = \frac{h}{3}(a^2 + ab + b^2),$$

gdzie h jest wysokością, zaś a i b to długości boków kwadratu podstawy i kwadratu wierzchołkowego.



Rysunek powiązany z problemem 14 wygląda jak trapezoid równoramienny,



ale obliczenia wskazują, że chodzi o ostrosłup *ścięty* o podstawie kwadratu. Dokładny tekst opisujący ten problem podano tak:

> Przykład obliczania ostrosłupa *ścięt*ego. Jeśli zostało powiedziane: dany jest ostrosłup *ścięt*y o wysokości 6, podstawie 4 na dole i 2 na górze. Masz podnieść do kwadratu to 4, a wynik 16. Masz podwoić 4, a wynik 8. Masz podnieść do kwadratu to 2, a wynik 4. Masz dodać 16 i 8 i 4, a wynik 28. Masz wziąć $\frac{1}{3}$ z 6, a wynik 2. Masz podwoić 28, a wynik 56. Masz oto 56. A wynik jest poprawny.

Wprawdzie to rozwiązanie dotyczy konkretnego problemu, a nie ogólnej teorii, i tak zapiera dech. Niektórzy historycy matematyki chwalili to osiągnięcie jak największe z egipskich piramid.

Ogólnie przyjmuje się, że Egipcjanie znali wzór na objętość ostrosłupa o kwadratowej podstawie i zapewne był on poprawny:

$$V = \frac{h}{3}a^2.$$

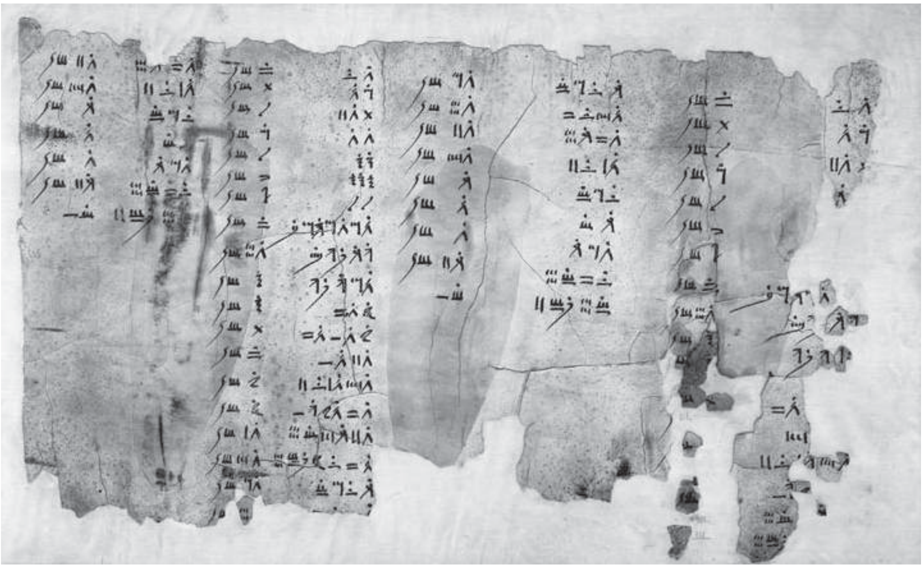
Przez analogię do wzoru $A = \frac{1}{2}bh$ na powierzchnię trójkąta, Egipcjanie zapewne odgadli, że objętość ostrosłupa to stała razy ha^2. Możemy nawet przypuszczać, że odgadli oni tę stałą jako $\frac{1}{3}$. Ale wzór

$$V = \frac{h}{3}(a^2 + ab + b^2)$$

nie za bardzo mógł być odgadnięty. Mógł zostać otrzymany tylko na podstawie pewnej analizy geometrycznej lub algebraicznie z $V = (h/3)a^2$. Rekonstrukcja metody, dzięki której mogli wydedukować wzór na ostrosłup ścięty na podstawie materiałów, jakimi dysponowali, nie jest jednak łatwym zadaniem.

Spekulacje na temat Wielkiej Piramidy

Każda analiza matematyki Egipcjan powinna obejmować krótkie odwołanie do Wielkiej Piramidy z Gizy, wzniesionej około roku 2600 p.n.e. przez Chufu, którego Grecy zwali Cheopsem. Daje ona monumentalny dowód doceniania formy geometrycznej i dość dobrze rozwiniętej inżynierii konstrukcyjnej, nie mówiąc już o niezwykłej społecznej i rządowej organizacji. Według Herodota przy jej budowie pracowało 400 tys. robotników rocznie przez 30 lat — cztery oddzielne grupy po 100 tys., a każda grupa zatrudniona przez trzy miesiące. (Obliczenia wskazują, że nie więcej niż 36000 ludzi mogło pracować jednocześnie przy piramidzie bez przeszkadzania sobie wzajemnie w ruchach.)



Fragment ze skórzanego zwoju zawierającego proste zależności między ułamkami takimi jak $\frac{1}{9} + \frac{1}{18} = \frac{1}{6}$
(Za zgodą *British Museum*)