

TEMAT: Analiza zdjęć ciał niebieskich

POJĘCIA: budowa i rozmiary składników Układu Słonecznego

POMOCE: fotografie różnych ciał niebieskich, przybory kreślarskie, kalkulator

ZADANIE: Wykorzystując załączone zdjęcia obliczyć rzeczywiste rozmiary i wielkości wskazanych obiektów

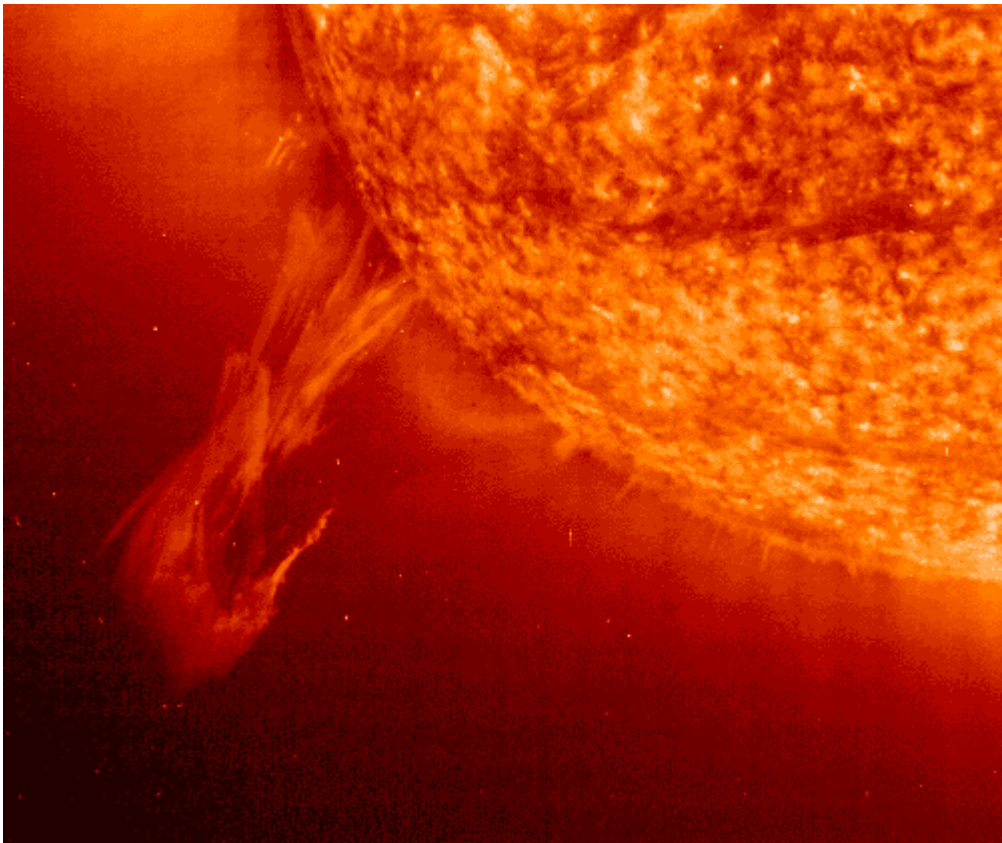
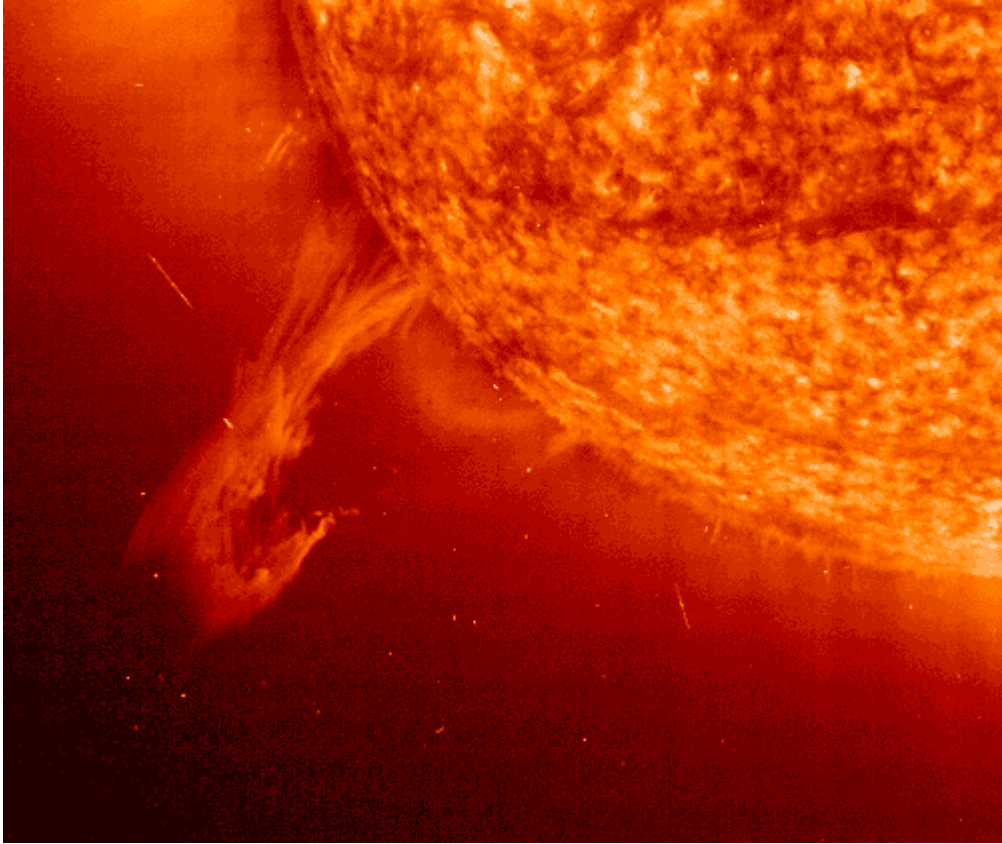
WSKAZÓWKI: Fotografie różnych obiektów astronomicznych dostarczają nam wielu informacji o ich budowie i rozmiarach. Korzystając ze znajomości rzeczywistych rozmiarów liniowych jakiegoś ciała niebieskiego, dla poszczególnych fotografii, można wyznaczyć rozmiary różnych kraterów, gór czy innych utworów geologicznych itp. Aby to zrobić trzeba najpierw oszacować skalę zdjęcia, tj. stosunek rzeczywistych rozmiarów obiektu do rozmiarów jego obrazu na zdjęciu.

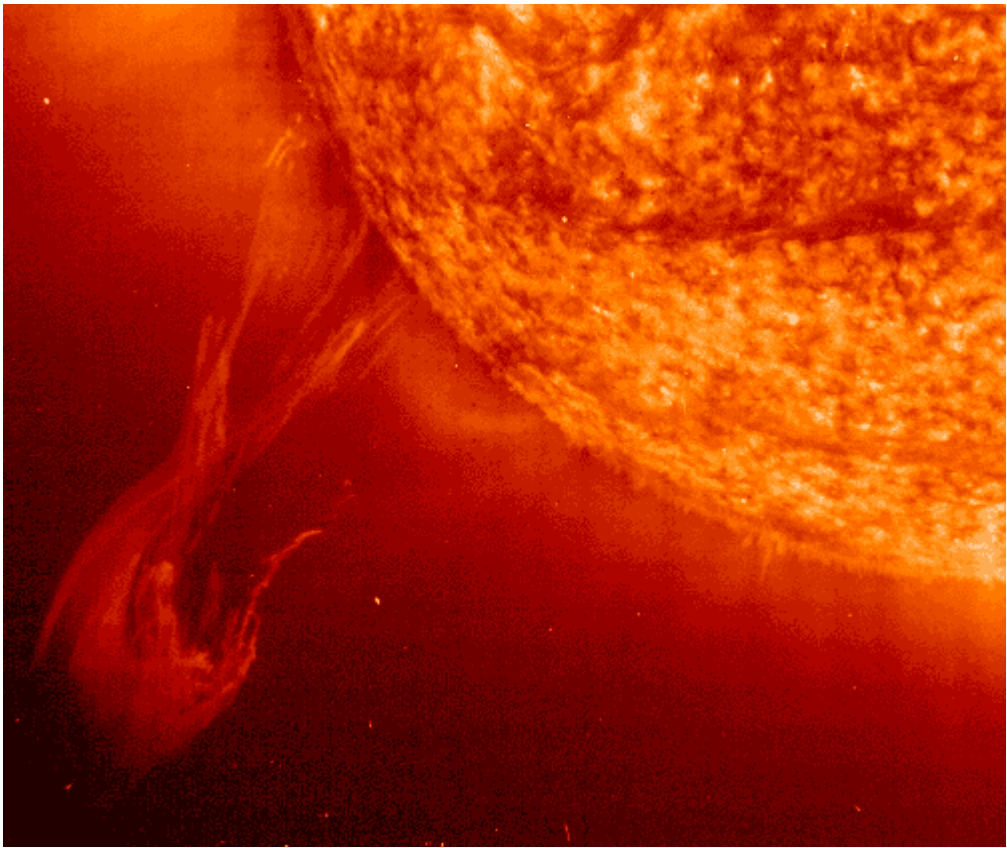
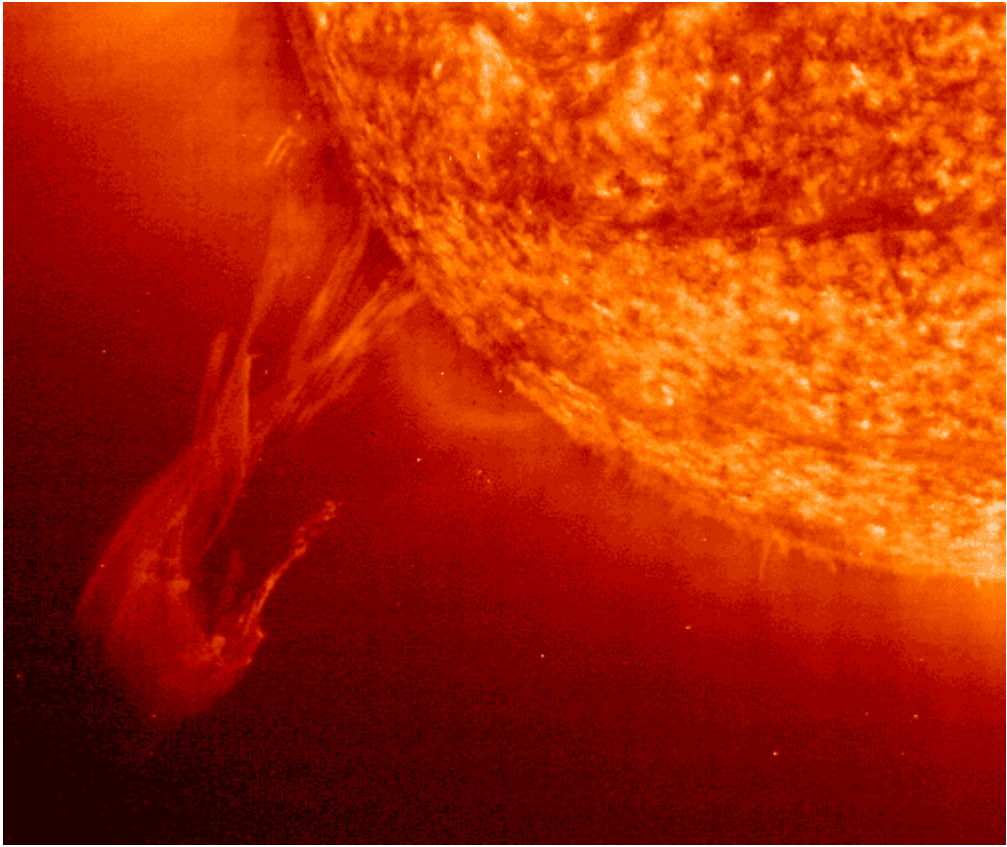
Na niektórych zdjęciach obiekt o znanych rozmiarach nie jest widoczny w całości (np. zdjęcie Słońca w punkcie A). Można oszacować jego wielkość w następujący sposób: należy wybrać dwa dowolne punkty leżące na krawędzi dysku, połączyć je odcinkiem i wykreślić oś symetrii takiego odcinka. Wiadomo że poszukiwany środek dysku słonecznego musi leżeć na takiej prostej. Można go znaleźć przez takie dopasowanie rozwartości cyrkla by łuk zakreślany przez cyrkiel pokrywał się z brzegiem tarczy Słońca.

(W.Ogłóza, Uniwersytet Pedagogiczny w Krakowie, Pracownia Astronomiczna)

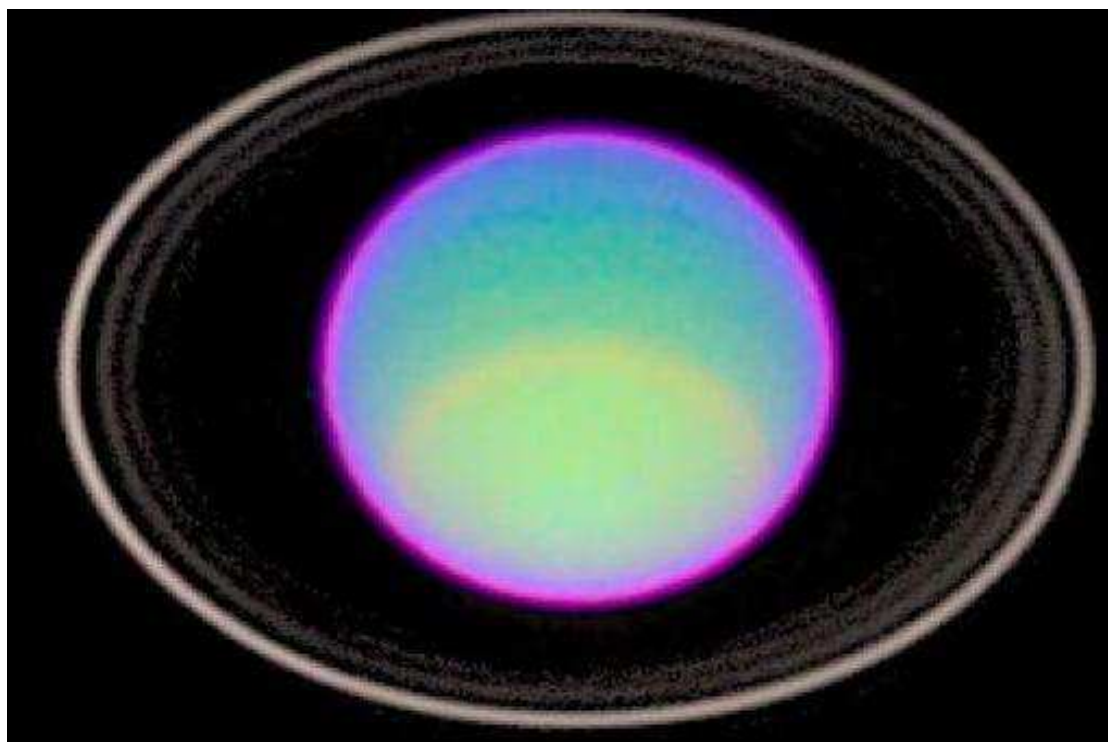
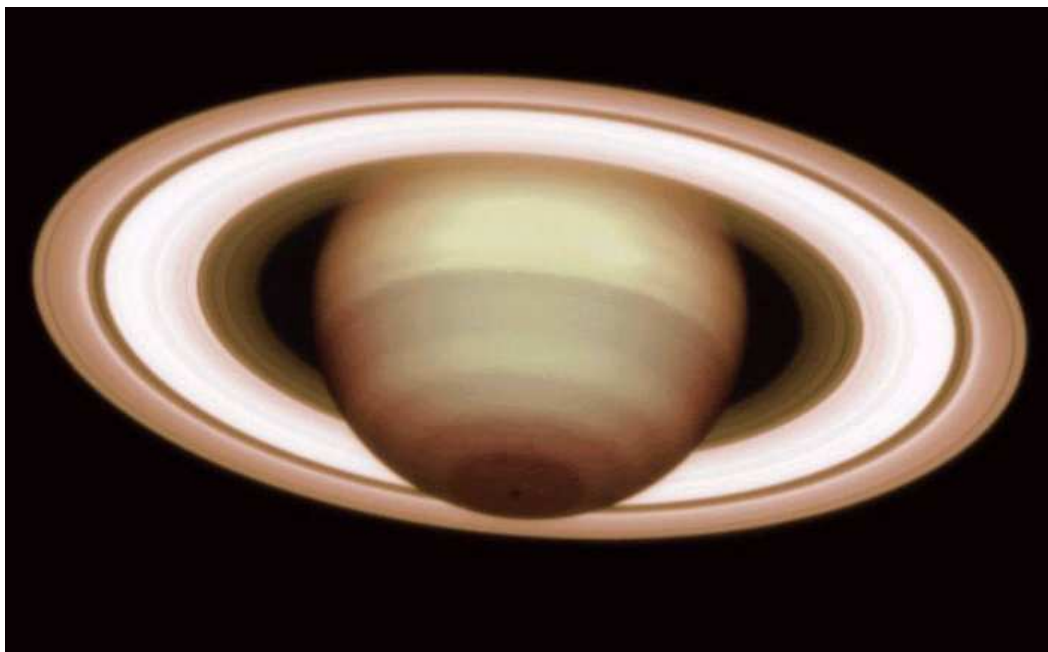
DANE :

A) Promień Słońca $R_{\odot} = 6,96 \times 10^5$ km. Oblicz wysokość i średnią prędkość czoła protuberancji sfotografowanej w ciągu kolejnych czterech dni.





B) Średnica równikowa Saturna wynosi 116464 km, a jego masa 5.6846×10^{26} kg. Promień równikowy Urana: $R_U=25600$ km. Oblicz rzeczywistą średnicę pierścieni Saturna oraz prędkość orbitalną materii tworzącej skrajne pierścienie. Wyznacz kąt nachylenia płaszczyzny pierścieni do ekliptyki. Porównaj rozmiary i nachylenie pierścieni Saturna do rozmiarów i nachylenia pierścieni Urana



C) Promień Księżyca $R_k=1737$ km. Korzystając z mapy Księżyca zidentyfikować charakterystyczne kratery i morza księżycowe. Oblicz ich rzeczywiste rozmiary



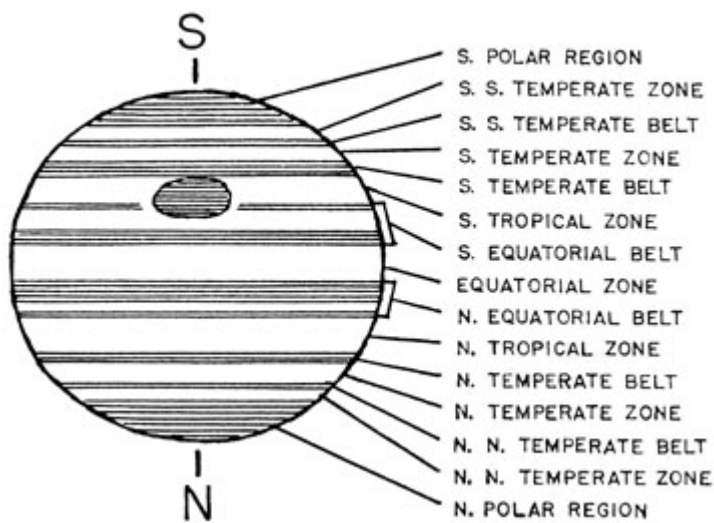
- D) Dane są promień i masa Io ($R_{Io} = 1820 \text{ km}$, $M_{Io} = 9 \times 10^{22} \text{ kg}$)
Oblicz na jaką wysokość zostały wyrzucone gazy pochodzące z wybuchu wulkanu oraz z jaką prędkością początkową zostały wyrzucone ?



E) Oblicz spłaszczenie Jowisza i szerokości deusograficzne głównych pasów chmur planety. Wyznacz rozmiary liniowe Wielkiej Czerwonej Plamy wiedząc, że równikowy promień Jowisza ma długość 70070 km

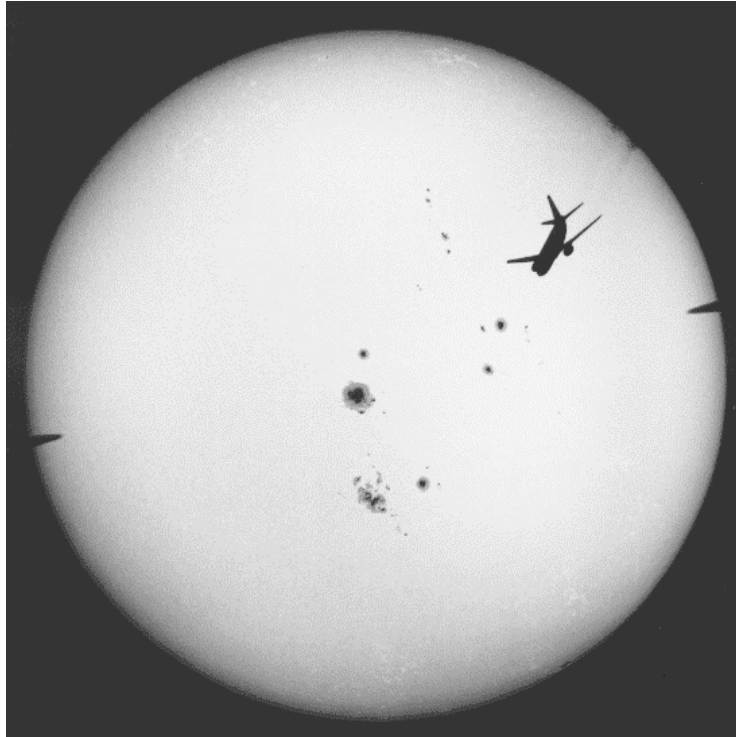


JUPITER'S BELTS AND ZONES

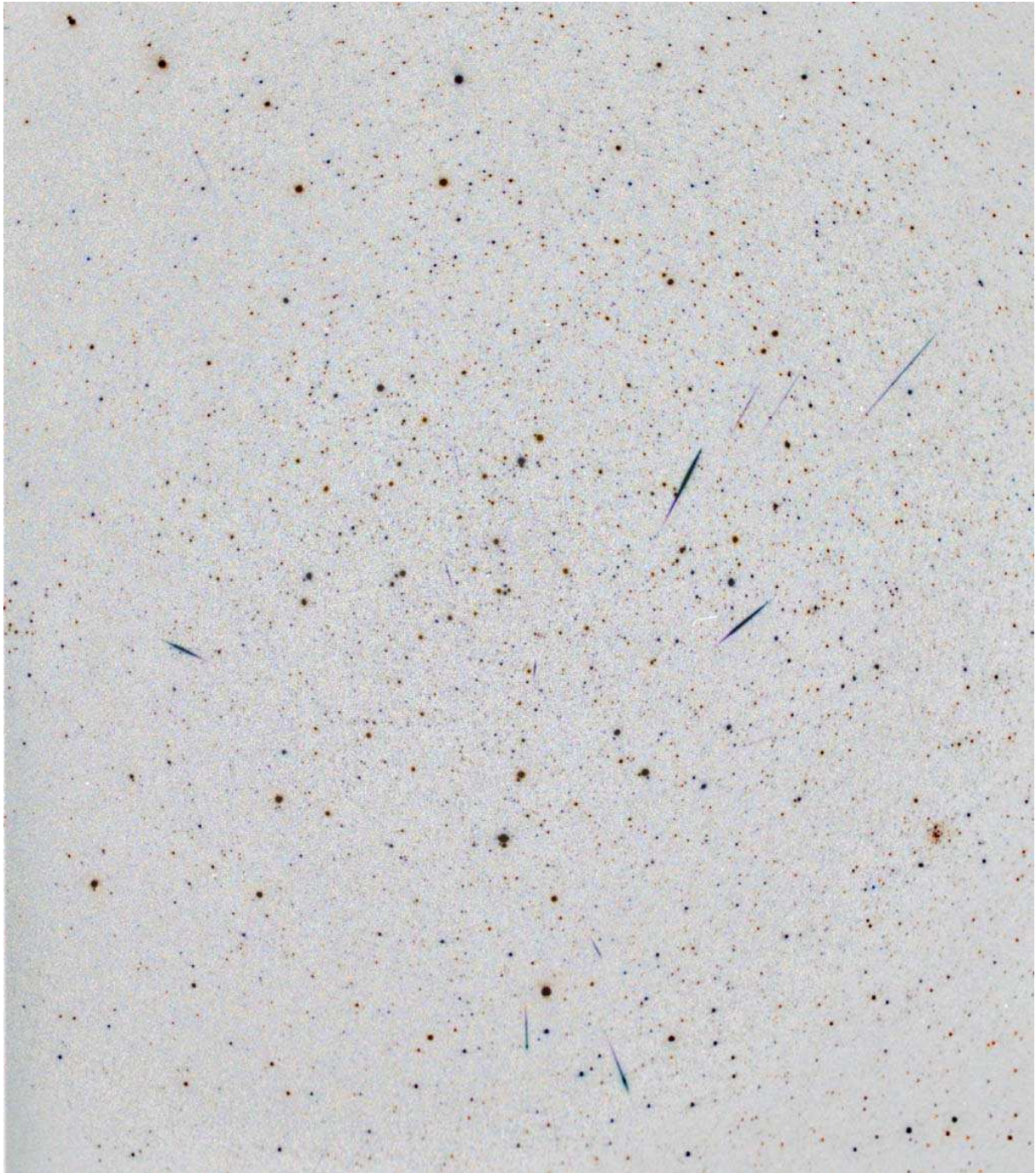


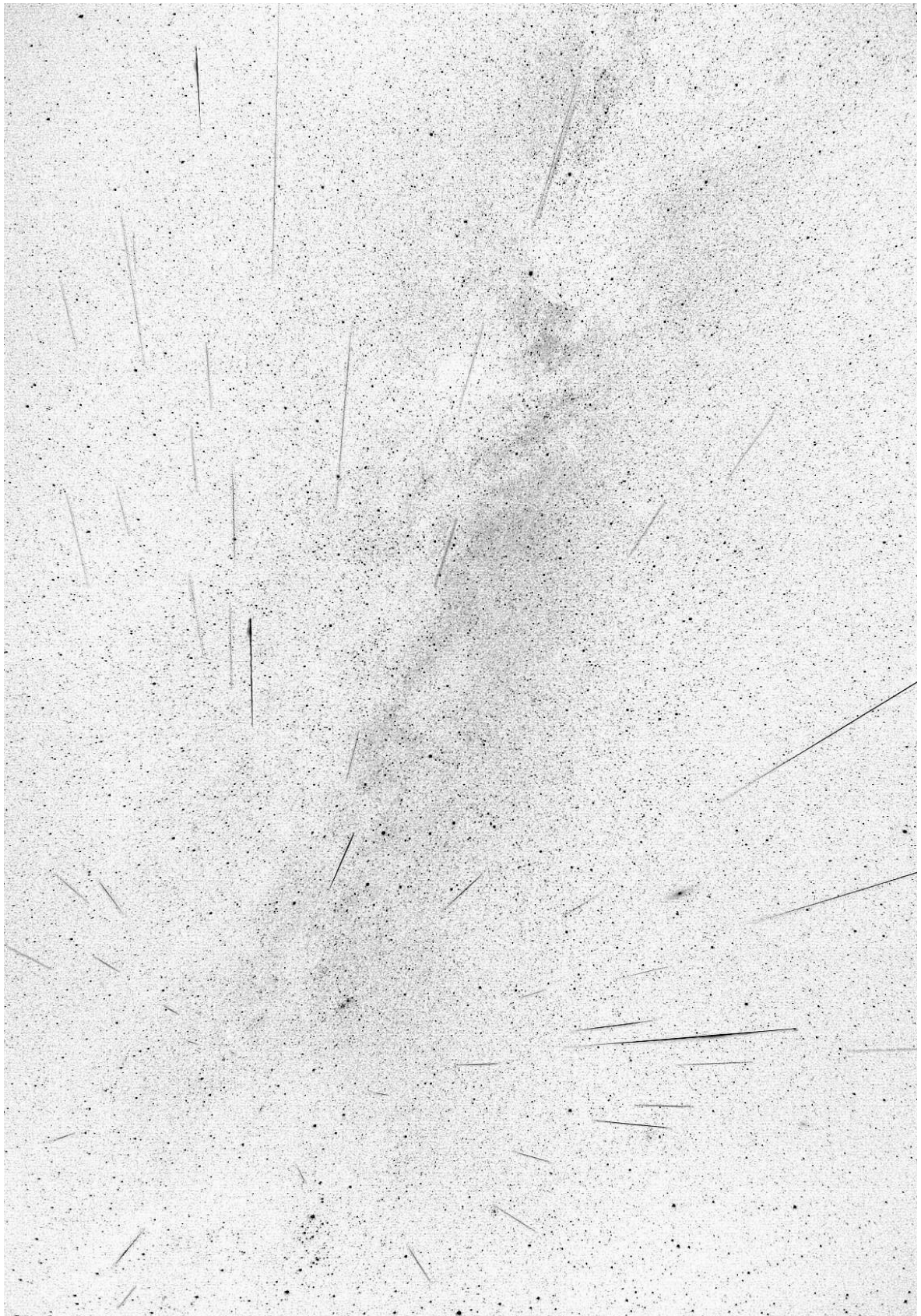
F)

Promień Słońca: $R_{\odot}=6.96 \times 10^5$ km, rozpiętość skrzydeł samolotu $L=40$ m.
Oblicz w jakiej odległości od obserwatora znajdował się samolot w momencie robienia zdjęcia. Jakie są średnice plam widocznych na tarczy słonecznej?

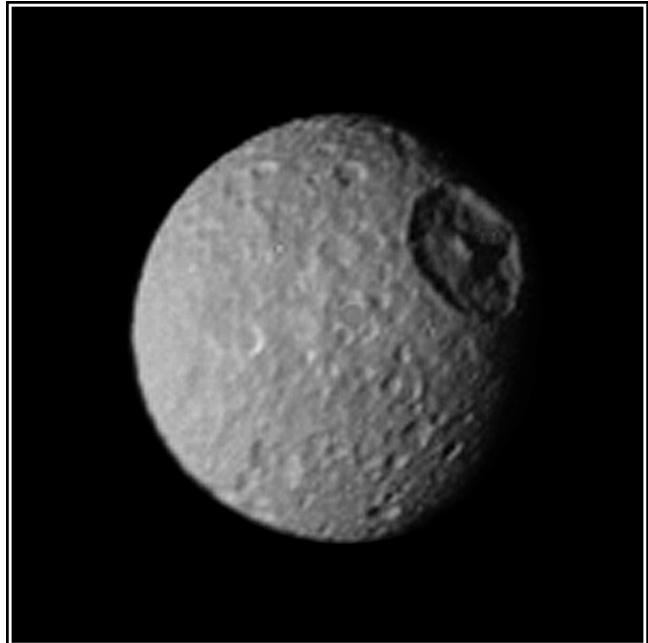


G) Zidentyfikować gwiazdozbiory widoczne na zdjęciu. Korzystając z mapy nieba wyznaczyć skalę zdjęcia, położenie i rozmiary katowe radiantu roju meteorów. Oblicz katowe długości kilku śladów meteorów.



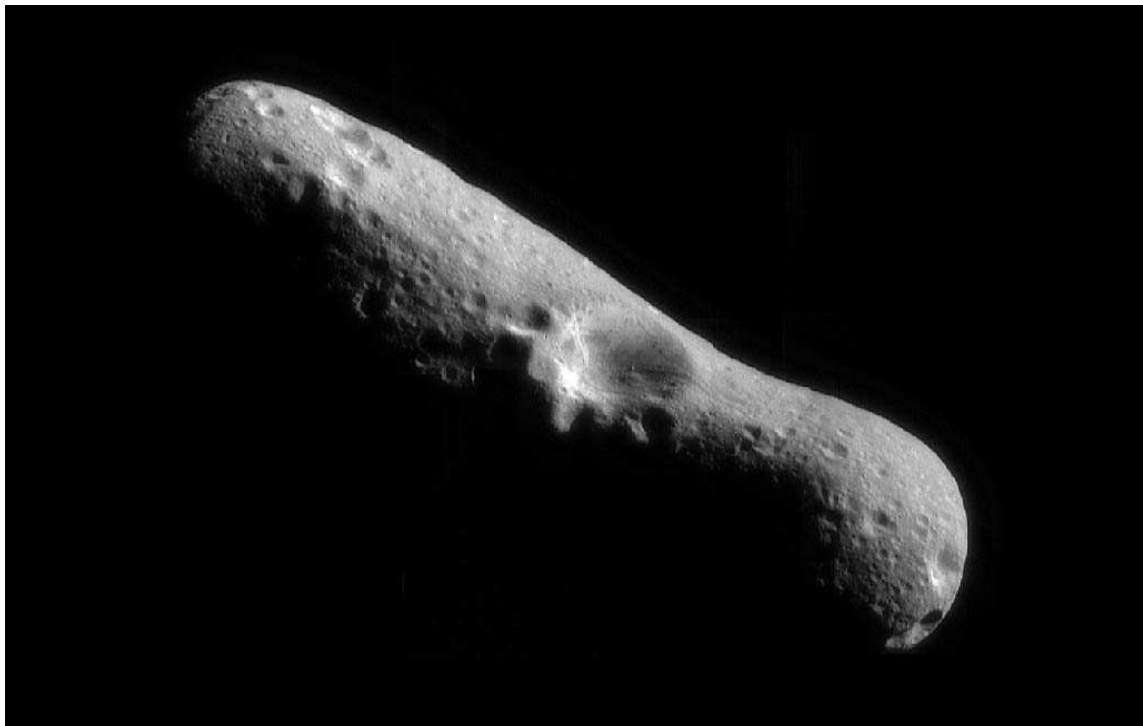


H) Średnica ziemskiego krateru=79 km, średnica Mimas: $L=392\text{km}$, długość głównej osi Erosa $D = 17.5\text{ km}$ Oblicz, który z kraterów przedstawionych na poniższych zdjęciach jest największy w porównaniu z macierzystym ciałem niebieskim.

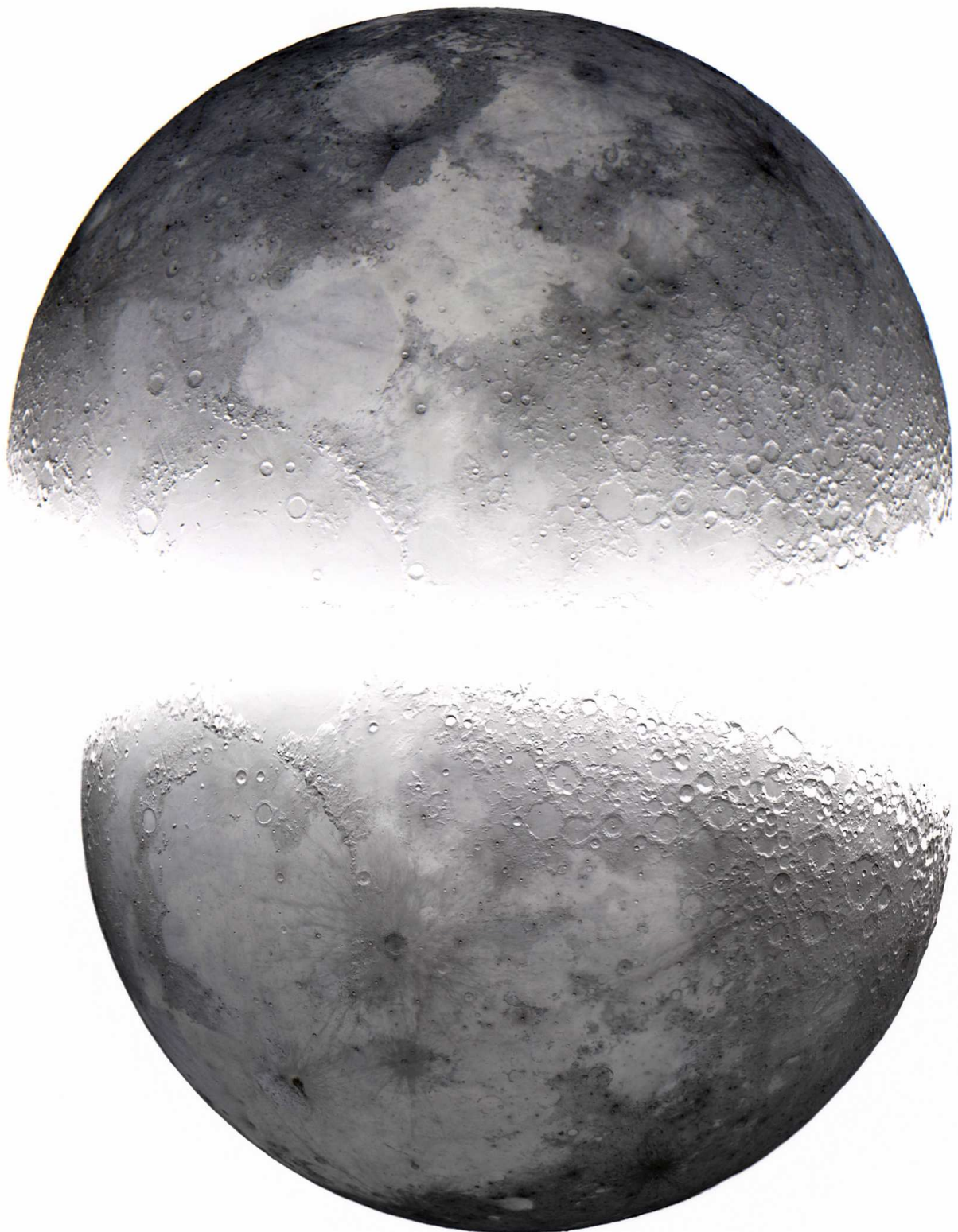


Mimas • Herschel Crater

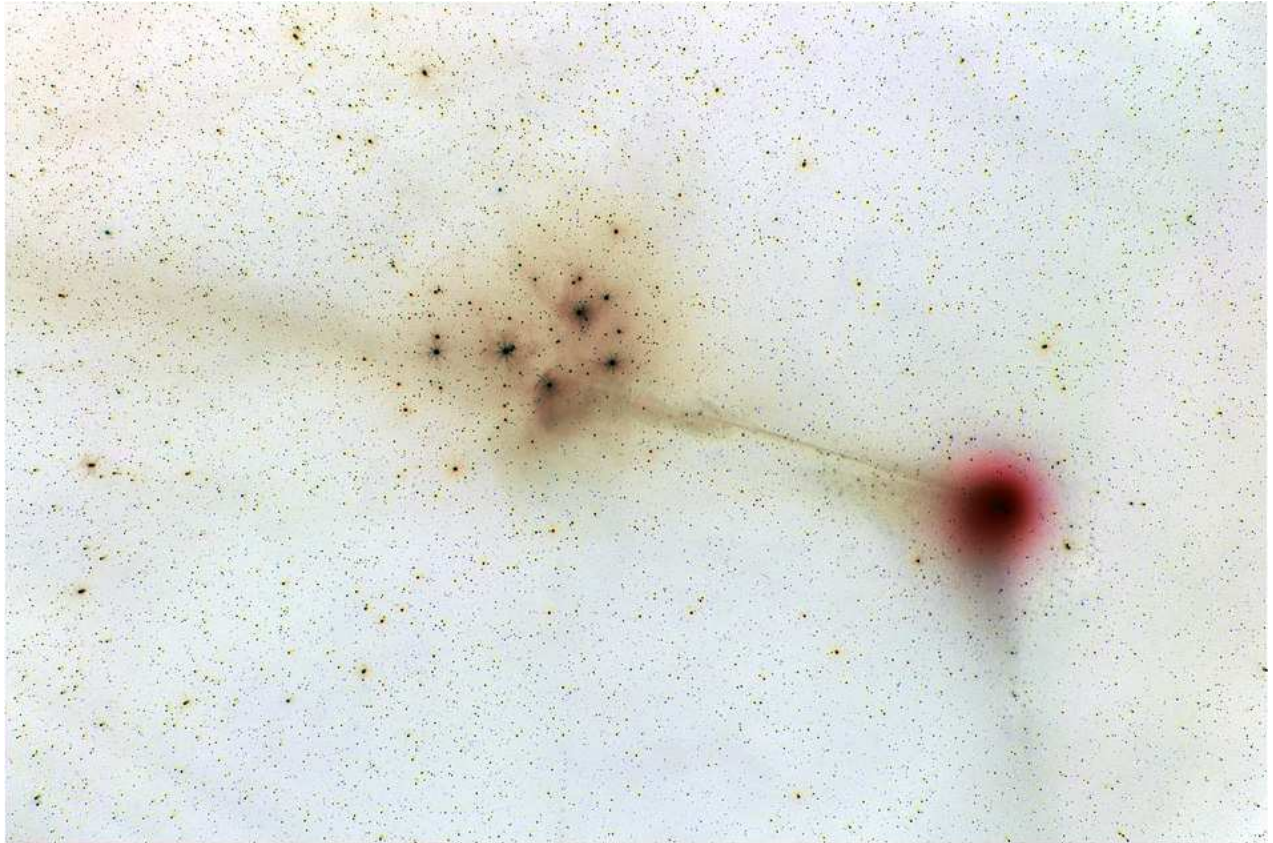
© Copyright 1999 by Calvin J. Hamilton



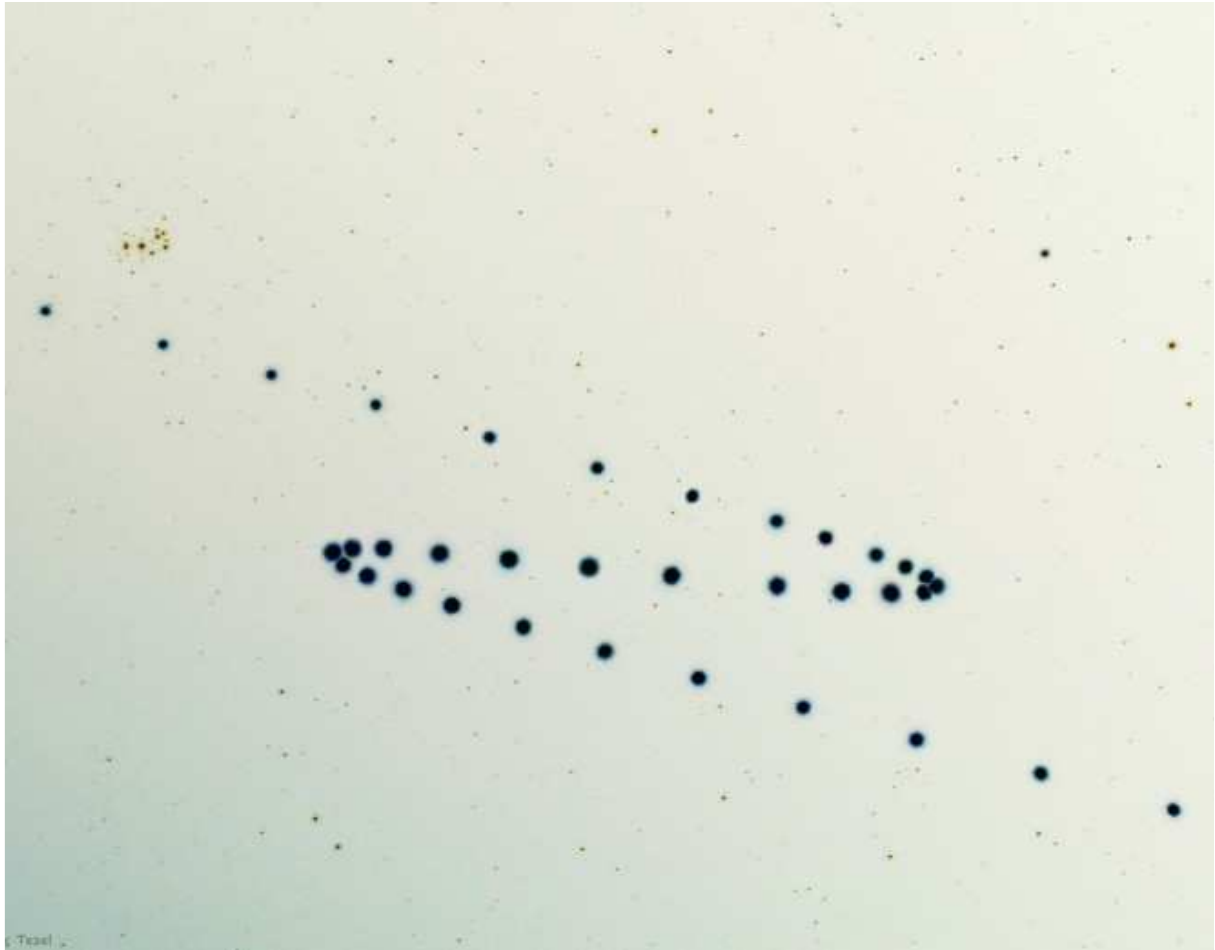
D) Korzystając ze zdjęć tarczy Księżyca wykonanych w perygeum i apogeum orbity, wyznacz mimośród orbity Księżyca



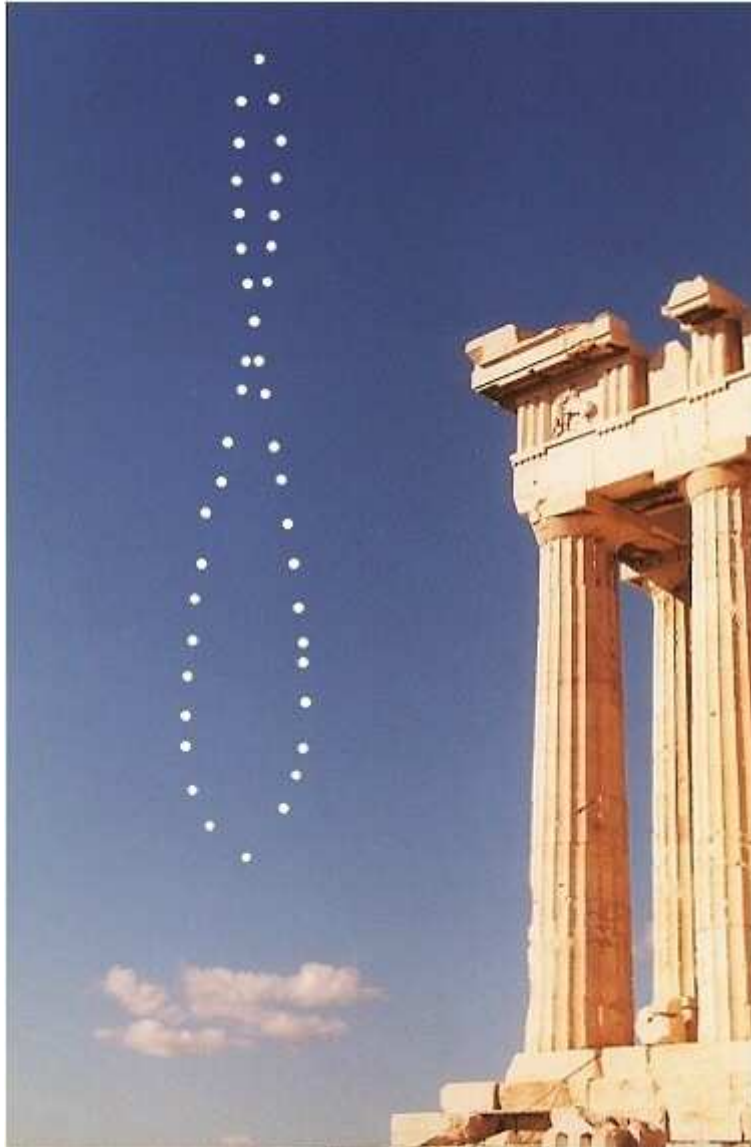
J) Oszacować współrzędne jądra komety Machholtz'a, podać kątową wielkość głowy komety, oraz rozmiary kątowe warkocza pyłowego i gazowego. Oblicz rozmiary liniowe komety zakładając, że jest odległa o 2 jednostki astronomiczne od Ziemi.



K) Zidentyfikuj gwiazdy widoczne na zdjęciu, oblicz prędkość Marsa w rektascensji przyjmując, że kolejne ekspozycje wykonano w odstępie 7 dni.



L) Analemma powstaje gdy fotografujemy Słońce o tej samej godzinie przez okres roku. Pionowe rozmiary są związane ze zmianą deklinacji słońca w granicach od -23.5° do 23.5° stopnia. Oszacuj amplitudę opóźnienia i przyspieszania ruchu Słońca prawdziwego po niebie względem jednorodnie płynącego czasu.



- M) Oblicz mimośród orbity Ziemi wiedząc, że zdjęcia Słońca wykonano w peryhelium i aphelium orbity.

