

# Månadens problem – DECEMBER 2014

1. Den 6 augusti i år gick rymdsonden Rosetta in i en bana runt kometen 67P/Churyumov-Gerasimenko efter tio års resa. Med sig hade den en landare (Philae) som tre månader senare, den 12 november, skulle landa på kometens yta. Det var första gången som detta gjorts och det var mycket spännande hur det skulle gå.

Europeiska rymdstyrelsen ESA strömmade live från sitt kontrollcenter i Darmstadt, Tyskland, under landningen. Philae landade inte helt problemfritt men tog mark och sände data till Rosetta i omloppsbanan. Sedan dess har Philaes batterier tagit slut och man tror att Philae befinner sig i skugga.

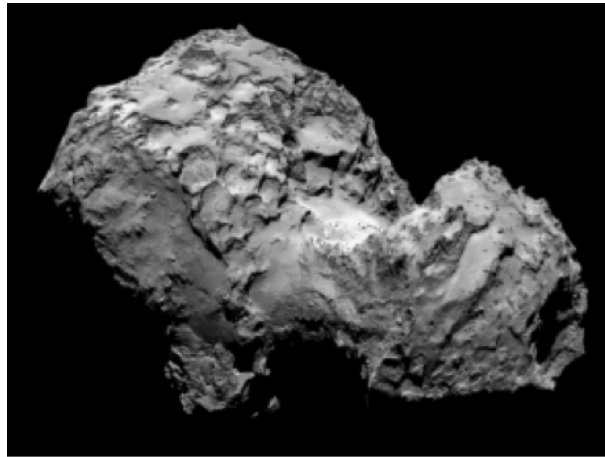


Bild från ESA:s hemsida (<http://sci.esa.int/rosetta/14615-comet-67p>).

Eftersom kometen har liten massa så har den också låg gravitation. Dess oregelbundna form gör att tyngdaccelerationen på kometens yta varierar mycket från plats till plats. Men för att få en uppfattning om hur svag gravitationen är kan vi anta att den är klotformad.

- a) Använd tabellen nedan för att uppskatta tyngdaccelerationen på kometens yta.

Den låga gravitationen gör att det är knepigt att landa på ytan. Man måste landa väldigt mjukt annars studsar man bara iväg från kometen igen. Detta är ett av skälen till varför människor nog aldrig kommer att landa på en komet.

- b) Uppskatta flykthastigheten på kometens yta. (Ledning: Om kraften inte är konstant beräknas ett arbete med integralen  $W = \int_{s_1}^{s_2} F(s) ds$ .)

67P/Churyumov-Gerasimenko	
Massa	$10^{13}$ kg
Volym	$25 \text{ km}^3$
Densitet	$0,4 \text{ g/cm}^3$
Rotationsperiod	12,4 h
Omloppstid	6,55 år
Perihelium	186 miljoner km
Aphelium	849,7 miljoner km

Data från ESA:s hemsida (<http://sci.esa.int/rosetta/14615-comet-67p>).

2. Instrumenten på Rosetta drivs av solenergi från två 14 m långa solpaneler med en area av  $32 \text{ m}^2$  vardera.



Bild från ESA:s hemsida (<http://sci.esa.int/rosetta/47366-fact-sheet>).

Hur stor är solens intensitet i  $\text{W/m}^2$  där Rosetta befann sig när Philae landade? Den var då 25 ljusminuter från solen.

En 3D-modell av Rosettas position finns på <http://www.livecometdata.com/rosetta-spacecraft-mission/rosetta-3d-model>.