



Hale-Bopp fotograferet ved Ole Rømer observatoriet den 6/4-1997 af Kim Lang.

Kometen Hale-Bopp.

Astronomer har observeret kometen Hale-Bopp¹. Observationerne gav følgende data:
 Diameter $d = 35$ km, $r_p = 0,9141$ AU, eccentricitet $e = 0,9951$.

1. Beregn r_a . Skriv også r_a og r_p anført i meter.
2. Beregn omløbstiden for Hale Bopp.
3. Kometer er fortrinsvist lavet af is. Antag at kometen er en kugle. Beregn dens masse.
4. Opstil et udtryk for kometens mekaniske energi.
5. Benyt udtrykket fra spørgsmål 4 samt Keplers 2. lov til at vise følgende udtryk:

$$\frac{1}{2} \cdot m \cdot v_p^2 = \frac{G \cdot M \cdot m \cdot \left(\frac{1}{r_a} - \frac{1}{r_p} \right) \cdot r_a^2}{r_p^2 - r_a^2} = \frac{G \cdot M \cdot m \cdot r_a}{r_p \cdot (r_p + r_a)}$$

6. Beregn kometens mekaniske energi.
7. Beregn kometens kinetiske energi i afstanden 1 AU. (Altså der hvor Jorden er.)

Jorden bevæger sig med en fart på 29,8 km/s. Antag at Jorden og kometen ramler ind i hinanden, og at nedslagshastigheden svarer til forskellen mellem Jordens og kometens fart.

8. Hvor stor en kinetisk energi afsættes ved nedslaget?
9. Energien af den atombombe, der ramte Hiroshima, var ca. 80 TJ. Hvor mange atombomber svarer et nedslag af Hale Bopps størrelse til?

Værktøjskasse

$$\rho_{\text{is}} = 920 \text{ kg/m}^3. \quad V_{\text{kugle}} = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3. \quad E_{\text{mek}} = E_{\text{kin}} + E_{\text{pot}}. \quad E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2. \quad E_{\text{pot}} = \frac{-G \cdot M \cdot m}{r}, \quad 1 \text{ T} = 1 \cdot 10^{12}.$$

¹ <https://www2.jpl.nasa.gov/comet/ephemjpl8.html>