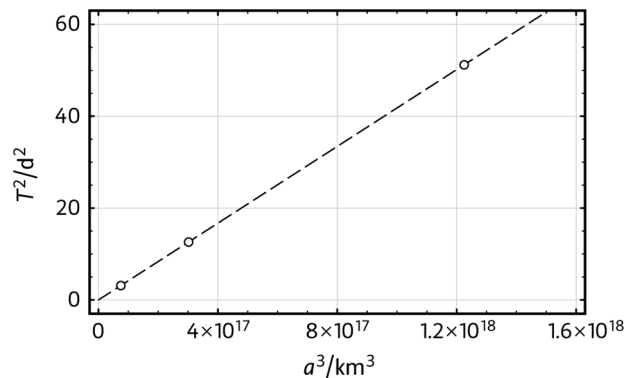


**A5.** Galileo observó en 1610 cuatro lunas que orbitaban Júpiter. Los puntos del gráfico adjunto representan los valores del cuadrado de los períodos orbitales,  $T^2$ , de tres de dichas lunas en función del cubo de los semiejes mayores de sus órbitas,  $a^3$ .



**a.** Explique por qué los tres puntos del gráfico están alineados. Si su respuesta se fundamenta en alguna ley física, enúnciela.

**b.** Una de las tres lunas que aparecen en el gráfico es Europa. Su período orbital es de 85.2 h y el semieje mayor de su órbita es aproximadamente 671 000 km. Indique razonadamente cuál de los puntos del gráfico corresponde a esta luna. Calcule el valor de la constante  $C = T^2/a^3$  para las lunas del planeta Júpiter, expresada en  $\text{a}^2/\text{au}^3$ , y compare este valor con el correspondiente al sistema solar. ¿Cuántas veces mayor es la masa del Sol que la de Júpiter?

**c.** La sonda espacial Galileo, que recibió su nombre en honor al científico italiano del Renacimiento descubridor de las principales lunas de Júpiter, fue lanzada por la NASA en octubre de 1989 y la primera en orbitar un planeta exterior. La misión principal comenzó en diciembre de 1995 y consistió en un recorrido de 23 meses durante el cual completó un total de 11 órbitas alrededor de Júpiter. Suponiendo que dichas órbitas fueron todas iguales, determine el semieje mayor de todas ellas.

**d.** En julio de 1994, la sonda espacial Galileo, durante su aproximación al planeta joviano, fotografió el impacto de varios fragmentos del cometa Shoemaker–Levy 9 sobre su superficie. La velocidad de impacto de estos fragmentos se estima en unos  $60 \text{ km s}^{-1}$ . ¿Cuál era la velocidad de dichos fragmentos a 50 000 km de la superficie de Júpiter?

**Datos:** masa de Júpiter:  $M_J = 1.898 \times 10^{27} \text{ kg}$ , radio de Júpiter:  $R_J = 69\,910 \text{ km}$ , constante de gravitación universal:  $G = 6.674 \times 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2}$ ,  $1 \text{ au} = 149\,597\,870\,700 \text{ m}$ .



**Sol:** **a.** La alineación de los tres puntos indica que existe una proporcionalidad directa entre el cuadrado del período orbital,  $T^2$ , y el cubo del semieje mayor de la órbita,  $a^3$ . Esta relación viene determinada por la tercera ley de Kepler.

**b.**  $C_{\text{lunas Júpiter}} \approx 1048 \text{ a}^2 \text{ au}^{-3}$ ,  $C_{\text{sistema solar}} \approx 1 \text{ a}^2 \text{ au}^{-3}$ .  $M_S/M_J \approx 1048$ .

**c.**  $a \approx 4.595 \times 10^6 \text{ km}$ . **d.**  $v \approx 45.70 \text{ km s}^{-1}$ .