Un satellite artificiale ha una massa di 1,10 x 10^4 kg ed è stato portato dalla distanza originaria dalla superficie terrestre di 630 km a una distanza maggiore fornendo 1,04 x 10^10 J di energia. Calcola la distanza a cui è stato portato il satellite.

So che l'energia che viene fornita è quella necessaria per equilibrare lo scompenso energetico che vi è nello spostamento da un'orbita più interna a una più esterna (è il valore assoluto del lavoro: $W = -1{,}04 \times 10^{10} J$).
Per il teorema dell'energia cinetica so che:

$$W = \Delta K = K_f - K_0 = -1{,}04 \times 10^{10} J$$

So che la velocità di un satellite ad una certa distanza dal centro della Terra è data da:

$$v = \sqrt{\frac{GM_T}{r}}$$

Dunque:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}\frac{GM_T m}{r} = -\frac{1}{2}U$$

Posso dunque riscrivere la relazione come:

$$-\frac{U_f}{2} + \frac{U_0}{2} = -1{,}04 \times 10^{10} J, \text{ ovvero:}$$

$$-\left(-G\frac{mM_T}{2(r_T + h_f)}\right) + \left(-G\frac{mM_T}{2(r_T + h_0)}\right) = -1{,}04 \times 10^{10} J, \text{ raccogliendo:}$$

$$\frac{GmM_T}{2}\left(\frac{1}{r_T + h_f} - \frac{1}{r_T + h_0}\right) = -1{,}04 \times 10^{10} J, \text{ esplicitando:}$$

$$\frac{1}{r_T + h_f} = \frac{-1{,}04 \times 10^{10} J \times 2}{6{,}67 \times 10^{-11} \frac{Nm^2}{kg^2} \times 1{,}10 \times 10^4 kg \times 5{,}972 \times 10^{24} kg} + \frac{1}{(6371 + 630) \times 10^3 m} = 1{,}3809 \times 10^{-7} m^{-1}$$

Calcolo l'altezza finale rispetto alla superficie facendo l'inverso del risultato appena ottenuto e sottraendo il raggio terrestre:

$$h_f = \left(1{,}3809 \times 10^{-7} m^{-1}\right)^{-1} - 6371 \times 10^3 m = 871 \times 10^3 m = 871 km$$

proprietà esclusiva di MZ PLUS S.R.L.S,
Trescore Balneario (BG) via Paglia 19/D P.IVA 04537560163