10/2/2021

71 ★★★ Un punto distante 600 km dalla superficie di Marte risente del campo gravitazionale del pianeta con intensità pari a 2,7 m/s². La massa di Marte è $6{,}42 \times 10^{23}$ kg.

▶ Ricava il raggio del pianeta.

[$3{,}4 \times 10^{6}$ m]

$$F = G\frac{m M_{MARTE}}{r^2} \Longrightarrow g_{MARTE} = \frac{F}{m} = G\frac{M_{MARTE}}{r^2}$$

DISTANZA DAL CENTRO DI MARTE

$$r = R_{MARTE} + h$$

$$g = G\frac{M}{(R+h)^2}$$

$$(R+h)^2 = \frac{GM}{g}$$

$$R+h = \sqrt{\frac{GM}{g}}$$

$$R = \sqrt{\frac{GM}{g}} - h = \sqrt{\frac{(6{,}67\times10^{-11})(6{,}42\times10^{23})}{2{,}7}}\ m - 600\times10^{3}\ m =$$

$$= 3{,}9824\ldots\times10^{6}\ m - 0{,}600\times10^{6}\ m =$$

$$= 3{,}3824\ldots\times10^{6}\ m \cong \boxed{3{,}4\times10^{6}\ m}$$

77 ★★★ Un satellite geostazionario di massa 150 kg orbita a 35 800 km dalla superficie terrestre. Fissiamo il livello zero dell'energia potenziale in modo che la costante k della formula dell'energia potenziale gravitazionale sia zero.

- Calcola il valore dell'energia potenziale gravitazionale del satellite.

[$-1{,}42 \times 10^9$ J]

$$U = -G\frac{M_T \cdot m}{\underset{\substack{\uparrow \\ \text{DISTANZA DAL} \\ \text{CENTRO DELLA TERRA}}}{r}}$$

$$r = R_T + 35\,800\ \text{km} = 6371\ \text{km} + 35\,800\ \text{km} =$$

$$= 42171\ \text{km} = 4{,}2171 \times 10^7\ \text{m}$$

$$U = -\left(6{,}67 \times 10^{-11}\ \frac{\text{N}\cdot\text{m}^2}{\text{kg}^2}\right)\frac{(5{,}97\times10^{24}\ \text{kg})(150\ \text{kg})}{4{,}2171\times10^7\ \text{m}} =$$

$$= -1416{,}37\ldots \times 10^6\ \text{J} \simeq \boxed{-1{,}42 \times 10^9\ \text{J}}$$

78 ★★★

Un turista di 75 kg sta salendo lungo la scalinata di Trinità dei Monti a Roma. Ogni gradino della scalinata ha un'alzata di 18 cm. Dopo 100 gradini, il turista si ferma per ammirare la piazza sottostante e prendere un po' di respiro.

- Di quanto è cambiata la sua energia potenziale gravitazionale rispetto alla base della scalinata?
- Quanto lavoro ha compiuto il turista?

[1,3 × 10^4 J; 1,3 × 10^4 J]

$$\Delta U = U_{FIN.} - U_{IN.} = -G\frac{M_T m}{r_{FIN.}} + G\frac{M_T m}{r_{IN.}} \simeq mg\Delta h =$$

$$= (75\ kg)\left(9{,}8\ \frac{m}{s^2}\right)(18\ m) = 13230\ J \simeq \boxed{1{,}3\times10^4\ J}$$

18 cm × 100

$$W_{\substack{FORZA\\GRAVITAZIONALE}} = -\Delta U = -1{,}3\times10^4\ J$$

INIZIO (parte da fermo)

$K_{IN} = 0$

FINE (si ferma)

$K_{FIN} = 0$

$$\Delta K = W_{FORZA\ GRAV.} + W_{TURISTA} = 0 \quad \text{(TH. EN. CINETICA)}$$

$$W_{TURISTA} = -W_{FORZA\ GRAV.} = \boxed{1{,}3\times10^4\ J}$$