

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DEL SANNIO - Benevento
FACOLTA' DI INGEGNERIA

Corso di FISICA I (prof. A. Feoli) A. A. 2003-2004

Prova scritta d'esame del 17/02/2003

N.B. I compiti privi di spiegazioni sul procedimento non saranno valutati.

1) Sapendo che l'accelerazione di gravità sulla superficie di Marte è 0.38 volte quella che si ha sulla Terra, e che il raggio di Marte è circa 3400 Km, determinare la massa di Marte.

Calcolare inoltre la velocità di un satellite posto in orbita circolare a 20000 Km dalla superficie di Marte.

Ok 2) Uno sciatore viene tirato su per un pendio dal dispositivo di traino di una sciovvia a velocità costante. Il pendio è inclinato di 25° rispetto al piano orizzontale. La forza applicata allo sciatore dal dispositivo di traino è parallela al pendio. La massa dello sciatore è 55Kg e il coefficiente d'attrito tra gli sci e la neve è $\mu = 0.12$. Si trovi il modulo della forza che il dispositivo di traino esercita sullo sciatore.

Se la forza di traino della sciovvia fosse, invece, regolata a 300N , il moto dello sciatore sarebbe accelerato. In questo caso quanto tempo impiegherebbe, partendo da fermo, per salire fino ad un'altezza $h = 100\text{m}$ rispetto al livello di partenza della sciovvia?

3) Una mole di gas ideale descrive il seguente ciclo: dallo stato iniziale A ($T_A = 560^\circ\text{K}$) passa allo stato B con una trasformazione isoterma reversibile; di qui, con una trasformazione isocora reversibile, passa allo stato C ($T_C = 280^\circ\text{K}$); infine dallo stato C ritorna allo stato A con una trasformazione adiabatica reversibile. Calcolare il rendimento del ciclo.

1) Sapendo che l'accelerazione di gravità sulla superficie di Marte è 0.38 volte quella che si ha sulla Terra, e che il raggio di Marte è circa 3400 Km, determinare la massa di Marte.

Calcolare inoltre la velocità di un satellite posto in orbita circolare a 20000 Km dalla superficie di Marte.

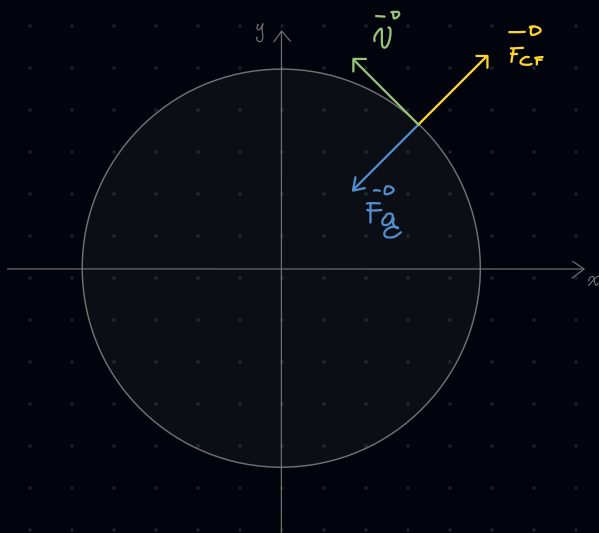
$$g_m = 0.38 \cdot g_T = 3.726 \text{ m/s}^2 \quad R_m = 3400 \text{ km} = 3.4 \times 10^6$$

Q₁ $M_m = ?$

$$F_g = G \cdot \frac{M \cdot m}{R^2} \Rightarrow m = \frac{F_g \cdot R_m^2}{G} \text{ (M)} = 6.45 \times 10^{23} \text{ kg}$$

Consideriamo $M \ll \frac{F_g R_m^2}{G} \Rightarrow M = 1$

Q₂ $v_{\text{sat}} = ?$ $h_{\text{sat}} = 20000 \text{ km} = 2 \times 10^7 \text{ m}$



Affinché resti in orbita a $2 \times 10^7 \text{ m}$

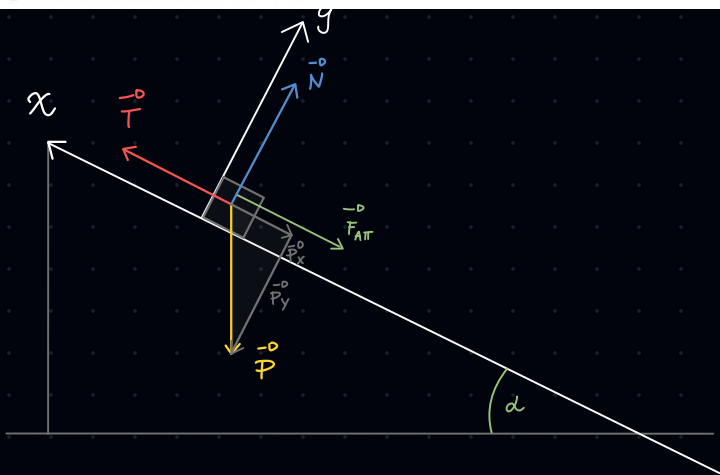
$$G \cdot \frac{M \cdot m}{R^2} = m \frac{v^2}{R}$$

$$\Rightarrow v^2 = \frac{GM}{R} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{GM}{R}}$$

con $R = h + R_m \Rightarrow v = 1351 \text{ m/s}$

2) Uno sciatore viene tirato su per un pendio dal dispositivo di traino di una sciovvia a velocità costante. Il pendio è inclinato di 25° rispetto al piano orizzontale. La forza applicata allo sciatore dal dispositivo di traino è parallela al pendio. La massa dello sciatore è 55Kg e il coefficiente d'attrito tra gli sci e la neve è $\mu = 0.12$. Si trovi il modulo della forza che il dispositivo di traino esercita sullo sciatore.

Se la forza di traino della sciovvia fosse, invece, regolata a 300N , il moto dello sciatore sarebbe accelerato. In questo caso quanto tempo impiegherebbe, partendo da fermo, per salire fino ad un'altezza $h = 100\text{m}$ rispetto al livello di partenza della sciovvia?



Q: $|\vec{T}| = ?$

$$\begin{cases} \vec{T} - \vec{F}_{att} - \vec{P}_x = m \cdot a_x \\ \vec{N} - \vec{P}_y = m \cdot a_y \end{cases}$$

Siccome $\vec{T} \perp \vec{x}$ sicuramente $a_y = 0$

Indire $\begin{cases} \vec{P}_x = P \sin \alpha = mg \sin \alpha \\ \vec{P}_y = P \cos \alpha = mg \cos \alpha \end{cases}$

infine $|\vec{F}_{att}| = \mu_d \cdot |\vec{N}|$

$$\Rightarrow \begin{cases} T - \mu_d |\vec{N}| - P \sin \alpha = m \cdot a_x \\ \vec{N} = \vec{P}_y = P \cos \alpha = mg \cos \alpha \end{cases}$$

$$\Rightarrow T - \mu mg \cos \alpha - mg \sin \alpha = m a_x$$

Attenzione: il problema dice "a velocità costante" $\Rightarrow \frac{d}{dt} v_x = a_x = 0$

$$\Rightarrow T - \mu mg \cos \alpha - mg \sin \alpha = 0 \quad \Rightarrow \text{Solve for } T: T = mg (\sin \alpha + \mu \cos \alpha)$$

$$\Rightarrow T = 286.6 \text{ N} \quad \text{Ans 1}$$

Q2: $T = 300 \text{ N} \quad h = 100 \text{ m}$

1) Trovare d : $\begin{aligned} h &= b \sin \alpha \\ d &= b \cos \alpha \end{aligned} \Rightarrow \frac{h}{d} = \frac{b \sin \alpha}{b \cos \alpha} \Rightarrow \frac{h}{d} = \tan(\alpha) \Rightarrow$

$$\Rightarrow d = \frac{h}{\tan \alpha} = 214.45 \text{ m}$$

2) $T - F_{att} - P_x = m \cdot a \Rightarrow$

$$\Rightarrow a = 0.243 \text{ m/s}^2$$

$$\frac{300 \text{ N} - \mu mg \cos \alpha - mg \sin \alpha}{m} = a$$

3) $S(t) = \cancel{S_0} + \cancel{v_0 t} + \frac{1}{2} a t^2 \quad \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2d}{a}} = 41.96''$

Ans 2

