

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 16/04/2004

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

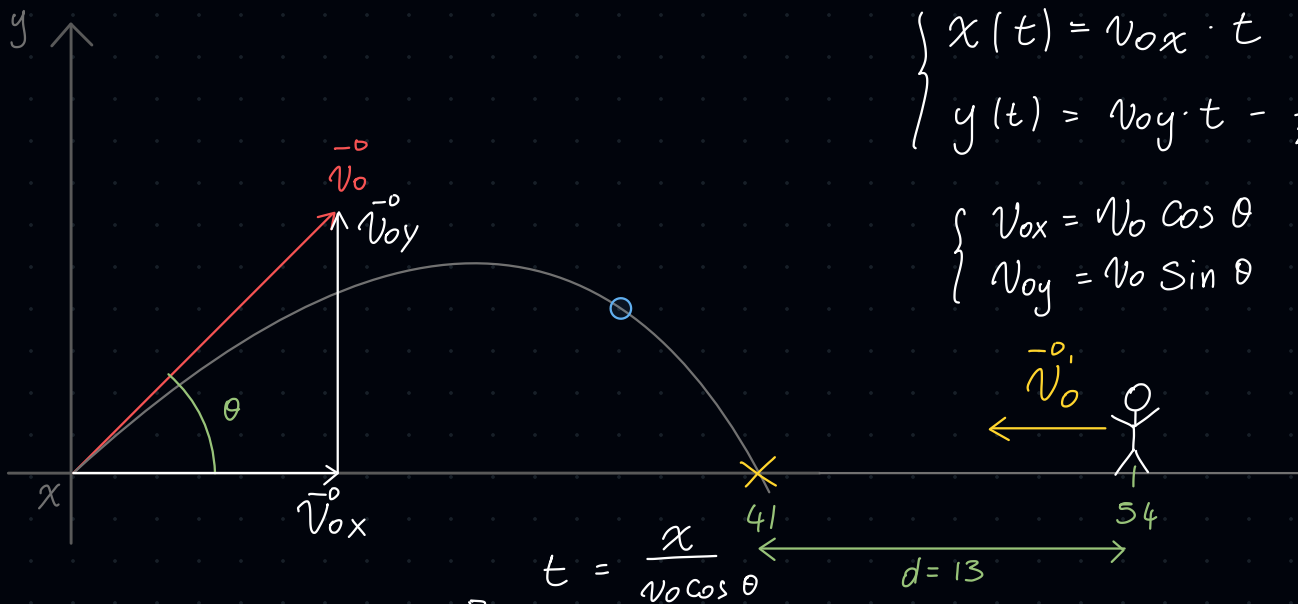
OK 1) Un pallone viene calciato in avanti, a partire dal terreno di gioco, con velocità iniziale di 20m/s e angolo di elevazione $\alpha = 45^\circ$. Contemporaneamente un attaccante, che si trova a distanza $d = 54\text{m}$ più avanti, parte di scatto per raggiungere la palla. Quale deve essere la sua velocità media per raggiungere la palla nel momento in cui tocca il terreno?

OK 2) Un blocco di massa $M = 2\text{kg}$ è appoggiato contro una molla ai piedi di un piano inclinato con pendenza di 30° , privo di attrito. La molla, avente costante $k = 19.6\text{N/cm}$, è compressa di 20cm e poi è lasciata libera. A che distanza viene spinto il blocco lungo il piano inclinato?

Di quanto diminuisce questa distanza percorsa se, dall'istante in cui il blocco lascia la molla, comincia ad agire fra blocco e piano inclinato una forza d'attrito di coefficiente $\mu = 0.4$?

3) Un gas ideale monoatomico descrive il seguente ciclo: dallo stato iniziale A, passa allo stato B ($T_B = 1210^\circ\text{K}$) con un aumento isocoro reversibile della pressione; di qui, con un'espansione adiabatica reversibile, passa allo stato C ($T_C = 610^\circ\text{K}$); infine, dallo stato C ritorna allo stato A con una compressione isobara reversibile. Calcolare il rendimento del ciclo.

1) Un pallone viene calciato in avanti, a partire dal terreno di gioco, con velocità iniziale di 20 m/s e angolo di elevazione $\alpha = 45^\circ$. Contemporaneamente un attaccante, che si trova a distanza $d = 54 \text{ m}$ più avanti, parte di scatto per raggiungere la palla. Quale deve essere la sua velocità media per raggiungere la palla nel momento in cui tocca il terreno?



$$\begin{cases} x(t) = v_{0x} \cdot t \\ y(t) = v_{0y} \cdot t - \frac{1}{2} g t^2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} v_{0x} = v_0 \cos \theta \\ v_{0y} = v_0 \sin \theta \end{cases}$$

$$\begin{cases} x(t) = v_0 \cos \theta \cdot t \\ y(t) = v_0 \sin \theta \cdot t - \frac{1}{2} g t^2 \end{cases}$$

$$\rightarrow y(x) = v_0 \sin \theta \cdot \frac{x}{v_0 \cos \theta} - \frac{g}{2 v_0^2 \cos^2 \theta} x^2$$

$$\rightarrow y(x) = \tan \theta x - \frac{g}{2 v_0^2 \cos^2 \theta} x^2 = 0$$

$$x \left(\tan \theta - \frac{g}{2 v_0^2 \cos^2 \theta} x \right) = 0 \rightarrow x_1 = 0$$

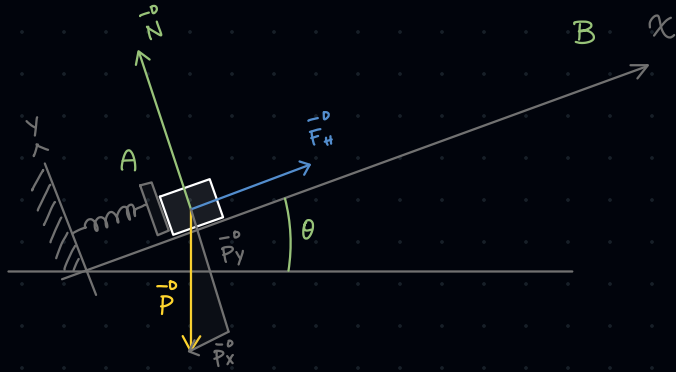
$$\tan \theta = \frac{g}{2 v_0^2 \cos^2 \theta} x \rightarrow \frac{2 v_0^2 \cos^2 \theta \cdot \tan \theta}{g} = x = 40.78 \text{ m}$$

$$x(t) = v_0 \cos \theta t \rightarrow t = \frac{x(t)}{v_0 \cos \theta} = \frac{2.88}{10^{-3}}$$

$$S = v \cdot t \rightarrow v = \frac{S}{t} = 4.51 \text{ m/s} = \frac{10}{3600} = 16.23 \text{ Km/h}$$

2) Un blocco di massa $M = 2\text{kg}$ è appoggiato contro una molla ai piedi di un piano inclinato con pendenza di 30° , privo di attrito. La molla, avente costante $k = 19.6\text{N/cm}$, è compressa di 20cm e poi è lasciata libera. A che distanza viene spinto il blocco lungo il piano inclinato?

Di quanto diminuisce questa distanza percorsa se, dall'istante in cui il blocco lascia la molla, comincia ad agire fra blocco e piano inclinato una forza d'attrito di coefficiente $\mu = 0.4$?



$$\begin{cases} P_x = \vec{P} \sin \theta \\ P_y = \vec{P} \cos \theta \end{cases}$$

L'Energia potenziale della molla viene trasformata TUTTA in Energia potenziale gravitazionale

$$\frac{1}{2} k (\Delta x)^2 = m g h \quad \Rightarrow \quad h = \frac{k (\Delta x)^2}{2 m g} = 199.86 \text{ cm}$$



$$h = d \sin \theta \quad \Rightarrow \quad d = \frac{h}{\sin \theta} = \underline{399.72 \text{ cm}} \quad \text{Ans 1}$$

Q2: Modifichiamo la formula: $\frac{1}{2} k (\Delta x)^2 = m g h + E_d$

Consideriamo $h = d \sin \theta$ e risolviamo per d :

$$\Rightarrow \frac{1}{2} k (\Delta x)^2 = m g d \sin \theta + \mu m g d \cos \theta \quad \Rightarrow \quad m g d (\sin \theta + \mu \cos \theta) = \frac{1}{2} k (\Delta x)^2$$

$$\Rightarrow d = \frac{k (\Delta x)^2}{2 \cdot m \cdot g (\sin \theta + \mu \cos \theta)} = \underline{236.13 \text{ cm}} \quad d_2$$

$$\Rightarrow \Delta d = 163.58 \text{ cm}$$

