

FISICA I per Matematica- Prova scritta - A.A. 2015/16
Sessione estiva - Primo appello
Lunedì 6 giugno 2016 - ore 9

Problema 1

Un corpo di massa m si trova inizialmente nella posizione \mathbf{r}_0 e ha una velocità \mathbf{v}_0 diretta orizzontalmente.

Il corpo è soggetto all'accelerazione di gravità \mathbf{g} e alla resistenza dell'aria, la cui espressione vettoriale è $\mathbf{F}_R = -\frac{m}{\tau}\mathbf{v}$, dove τ è una costante e \mathbf{v} è la velocità istantanea.

1) Scrivere l'equazione del moto e determinare la soluzione in forma vettoriale, con le condizioni iniziali indicate.

2) Determinare la velocità massima che può essere raggiunta dal corpo e la distanza orizzontale massima che il corpo può percorrere.

3) Scrivere l'equazione della traiettoria $\eta(\xi)$, utilizzando le variabili adimensionali $\xi = \frac{x-x_0}{v_0\tau}$ e $\eta = \frac{y-y_0}{g\tau^2}$.

Problema 2

Due vasi comunicanti sono costituiti da due tubi verticali paralleli di sezione S uniti alla base da un tratto di tubo di lunghezza trascurabile.

I tubi contengono un fluido incompressibile e non viscoso di densità ρ che riempie i tubi per una lunghezza totale L .

I due tubi sono chiusi da pistoni scorrevoli di masse rispettive m_1 e m_2 e di spessore trascurabile. Si assuma che la massa totale del fluido sia maggiore della differenza tra le due masse dei pistoni.

1) Quanto vale l'energia meccanica totale del sistema se si indica con x il valore istantaneo dell'altezza della massa m_1 ?

2) Scrivere l'equazione del moto del sistema e determinare il valore x_0 della posizione di equilibrio.

3) Calcolare la frequenza delle piccole oscillazioni del fluido intorno alla posizione di equilibrio.