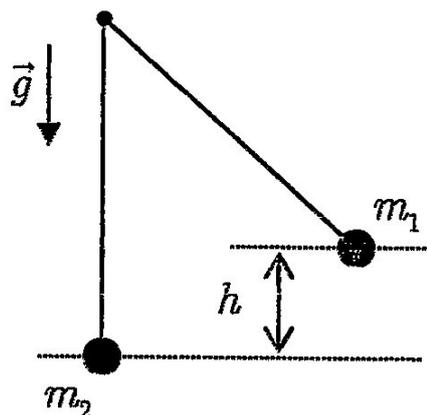


**Scritto di Fisica Generale TA**  
**INGEGNERIA CIVILE (A-K), Prof. M. Villa**  
**22/07/2011**

Compito A

Esercizi:

1. Due palline puntiformi aventi rispettivamente massa  $m_1 = 2 \text{ kg}$  e  $m_2 = 3 \text{ kg}$ , soggette alla forza peso, sono vincolate ad uno stesso punto fisso mediante due fili flessibili e inestensibili di ugual lunghezza  $L = 2 \text{ m}$  e massa trascurabile e si trovano nelle posizioni indicate in Figura, nelle quali  $m_1$  è trattenuta alla quota  $h = 0.8 \text{ m}$  rispetto a quella di  $m_2$ . A un dato istante,  $m_1$  viene rilasciata e va ad urtare elasticamente e istantaneamente  $m_2$ .



Determinare le espressioni ed i valori delle seguenti quantità:

1. il modulo della velocità  $\vec{u}_1$  con la quale  $m_1$  urta  $m_2$ ;
2. i moduli delle velocità  $\vec{v}_1$  e  $\vec{v}_2$  assunte dalle palline immediatamente dopo l'urto.

2) Stabilire se è conservativo il campo di forza  $\vec{F}(\vec{r}) = -\alpha r^3 \vec{r}$ , dove  $\vec{r}$  è il vettore posizionale del generico punto  $P$  rispetto all'origine  $O$  di un riferimento cartesiano  $Oxyz$  e  $\alpha$  è una costante, e in caso affermativo calcolare il lavoro da esso compiuto per uno spostamento del punto di applicazione della forza dal punto  $A$  di coordinate  $(0,1,0)$  al punto  $B$  di coordinate  $(2,0,0)$ . Indicare le dimensioni di  $\alpha$ .

3) Un sistema unidimensionale è soggetto ad una forza  $\vec{F}(x) = \alpha \sin(x/L) \hat{i}$  con  $\alpha$  ed  $L$  parametri noti. Trovare almeno un punto di equilibrio stabile e determinare il periodo delle piccole oscillazioni attorno a tale punto.

Domande:

1. Enunciare e ricavare la prima equazione cardinale della dinamica.
2. Definire l'energia cinetica e discuterne l'utilizzo in dinamica.

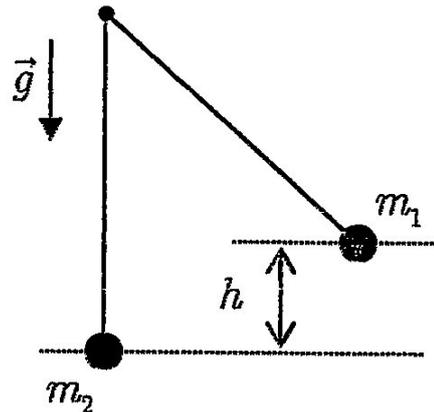
*Avvertenze: non è consentito consultare libri, appunti, compagni né avere in aula cellulari accesi o spenti. Risolvere almeno due esercizi e rispondere alle domande. Le risposte e le soluzioni devono essere espresse in termini dei simboli e dei dati specificati nel testo. Occorre spiegare i passi principali che hanno condotto alla soluzione.  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$*

**Scritto di Fisica Generale TA**  
**INGEGNERIA CIVILE (A-K), Prof. M. Villa**  
**22/07/2011**

Compito B

Esercizi:

1) Due palline puntiformi aventi rispettivamente massa  $m_1 = 180 \text{ g}$  e  $m_2 = 120 \text{ g}$ , soggette alla forza peso, sono vincolate ad uno stesso punto fisso mediante due fili flessibili e inestensibili di uguale lunghezza  $L = 80 \text{ cm}$  e massa trascurabile e si trovano nelle posizioni indicate in Figura, nelle quali  $m_1$  è trattenuta alla quota  $h = 50 \text{ cm}$  rispetto a quella di  $m_2$ . A un dato istante,  $m_1$  viene rilasciata e va ad urtare in modo completamente anelastico e istantaneamente  $m_2$ .



Determinare le espressioni ed i valori delle seguenti quantità:

a) il modulo della velocità  $\vec{u}_1$  con la quale  $m_1$  urta  $m_2$ ;

b) la quota massima  $h'$  raggiunta dal sistema dopo l'urto e la perdita d'energia meccanica successiva all'urto stesso.

2) Stabilire se è conservativo il campo di forza  $\vec{F}(\vec{r}) = -\alpha r^2 \vec{r}$ , dove  $\vec{r}$  è il vettore posizionale del generico punto  $P$  rispetto all'origine  $O$  di un riferimento cartesiano  $Oxyz$  e  $\alpha$  è una costante, e in caso affermativo calcolare il lavoro da esso compiuto per uno spostamento del punto di applicazione della forza dal punto  $A$  di coordinate  $(2,0,0)$  al punto  $B$  di coordinate  $(0,0,1)$ . Indicare le dimensioni di  $\alpha$ .

3) Un sistema unidimensionale è soggetto ad una forza  $\vec{F}(x) = \alpha \cos(x/L) \hat{i}$  con  $\alpha$  ed  $L$  parametri noti. Trovare almeno un punto di equilibrio stabile e determinare il periodo delle piccole oscillazioni attorno a tale punto.

Domande:

1. Enunciare e ricavare la seconda equazione cardinale della dinamica.
2. Enunciare e dimostrare il teorema di König.

*Avvertenze: non è consentito consultare libri, appunti, compagni né avere in aula cellulari accesi o spenti. Risolvere almeno due esercizi e rispondere alle domande. Le risposte e le soluzioni devono essere espresse in termini dei simboli e dei dati specificati nel testo. Occorre spiegare i passi principali che hanno condotto alla soluzione.  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .*