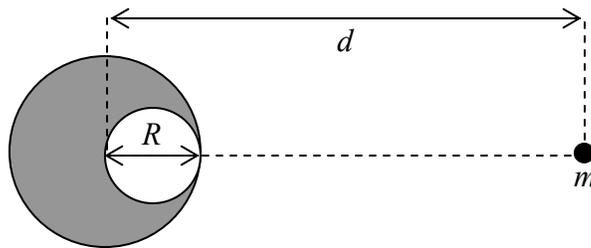


# Esercitazione 25 – 22/03/2007

## → Legge di Gravitazione Universale

### (1) *La sfera cava* – Principio di sovrapposizione

In una sfera omogenea di raggio  $R$  è stata creata una cavità sferica di diametro uguale a  $R$  compresa tra il centro e la superficie esterna della sfera, come rappresentato in figura. La massa della sfera prima della foratura era  $M$ . Con quale forza, secondo la legge della gravitazione universale, la sfera cava attirerà una sferetta di massa  $m$  collocata a distanza  $d$  dal suo centro, sulla retta che passa per il centro della sfera cava e il centro della cavità?



### Confronto tra forza gravitazionale e forza elettrostatica (legge di Coulomb)

## → Dinamica del Punto Materiale

### (2) Il flipper

Energia meccanica; forza elastica, forza peso, forza di attrito, reazione vincolare

Una pallina di massa  $m$  è appoggiata ad una molla di costante elastica  $k$  e lunghezza di riposo  $L$ , che un filo mantiene compressa alla lunghezza  $L' > L$ . La base della molla si trova all'imboccatura di un tubo composto da un tratto verticale rettilineo di lunghezza  $H$ , seguito da un quarto di circonferenza di raggio  $R$  e poi da un tratto orizzontale di lunghezza  $d$ . Come indicato in figura, il tubo termina su una discesa dal profilo circolare di raggio  $R$ . Tutto il percorso è privo di attrito, ad eccezione del tratto orizzontale, il cui coefficiente di attrito dinamico è  $\mu_d$ . All'istante iniziale viene tagliato il filo che mantiene compressa la molla. Calcolare:

- Qual è il massimo valore di  $L'$  per il quale la pallina arriva al punto  $I$  del percorso (cioè all'inizio del tratto orizzontale)?
- Qual è il valore di  $L'$  tale che la pallina arrivi al punto  $U$  (fine del tratto orizzontale) con velocità  $v_0$ ?
- Proseguendo nel moto della domanda precedente, la pallina resterà in contatto con il profilo circolare soltanto fino all'angolo  $\theta_{max}$  (angolo di distacco). Determinare  $\theta_{max}$

