

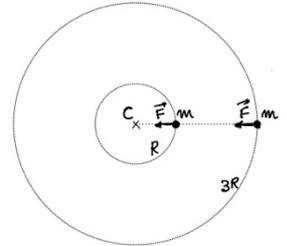
FISICA GENERALE 1, Prova Scritta, 11.06.2019

Cognome .....Nome ..... CdS: .....

Istruzioni:

Per ciascuna domanda rispondere fornendo solo il risultato finale: la grandezza incognita espressa simbolicamente in funzione delle grandezze date, e poi il corrispondente risultato numerico, con il corretto numero di cifre significative e con le unità di misura appropriate. Fare attenzione ai segni nelle risposte numeriche.

**Problema 1.** Due corpi puntiformi aventi la stessa massa  $m$  percorrono, con velocità angolare costante, orbite circolari di raggi  $R$  e  $3R$  intorno ad uno stesso centro  $C$  (v. figura). Durante il moto, ciascuno dei due corpi è soggetto ad una forza di stesso modulo costante  $F$  sempre diretta verso  $C$ .



(a) Determinare quale dei due corpi completa per primo un quarto di giro, a partire da un certo istante, giustificando la risposta.

(b) Elencare le grandezze fisiche che si conservano durante il moto giustificando la risposta.

(c) Determinare il lavoro totale necessario per portare i due corpi sulla medesima orbita circolare di raggio  $2R$

**Problema 2.** Un uomo, solidale con una piattaforma circolare omogenea di raggio  $R = 1.0$  m e massa  $M = 10.0$  kg, inizialmente in quiete, pone in rotazione con una fune un sasso di massa  $m = 0.30$  kg. (v. figura). A regime, il sasso descrive una circonferenza di raggio  $r = 1.0$  m su piano orizzontale con centro sull'asse verticale della piattaforma e la sua velocità angolare rispetto ad un osservatore inerziale esterno alla piattaforma ha modulo  $\omega_0 = 21$  rad/s. Trascurando gli attriti lungo l'asse di rotazione e sapendo che il momento di inerzia dell'uomo rispetto all'asse di rotazione  $z$  è  $I = 1.1$  kg · m<sup>2</sup> determinare:



(a) la velocità angolare  $\omega$  dell'uomo rispetto ad un osservatore inerziale esterno alla piattaforma;

(b) il lavoro compiuto dall'uomo;

(c) il modulo della velocità angolare del sasso vista dall'uomo.

**Problema 3** Un sommozzatore di massa  $m_{\text{sub}} = 85 \text{ kg}$  ha una densità  $\rho_{\text{sub}} = 0.97 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$  (valore medio). Quanto vale la massa di piombo  $m_{\text{Pb}}$  (densità  $\rho_{\text{Pb}} = 11.3 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$ ) che il sommozzatore deve agganciare alla sua cintura per risentire di una forza risultante nulla quando è immerso in acqua di mare con densità  $\rho_a = 1.02 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$ ? Nella soluzione si tenga conto anche del volume del piombo.

**Problema 4** Un blocchetto di ferro di massa  $m_{\text{Fe}} = 0.15 \text{ kg}$  si trova inizialmente alla temperatura di  $770 \text{ }^\circ\text{C}$  (oltre questa temperatura, detta di Curie, il ferro si smagnetizza) e successivamente è immerso in un contenitore adiabatico con acqua allo stato liquido e alla temperatura di  $100 \text{ }^\circ\text{C}$ . Si assuma che l'acqua evapori completamente e che rimanga alla temperatura di  $100 \text{ }^\circ\text{C}$  e alla pressione atmosferica.

(a) Calcolare la quantità minima di acqua necessaria a raffreddare il blocchetto di ferro fino alla temperatura di  $100^\circ\text{C}$ , sapendo che il calore latente di vaporizzazione dell'acqua è  $L_v = 2.26 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$  e che il calore specifico del ferro vale  $c_p = 447 \text{ J/(kg} \cdot \text{K)}$ .

(b) Calcolare le variazioni di entropia  $\Delta S_{\text{Fe}}$  e  $\Delta S_{\text{Acqua}}$  del ferro e dell'acqua (facoltativo: spiegare quali processi termodinamici si possono usare per fare questi calcoli).