

Esame di Fisica per Informatica, Corsi A+B - Appello scritto del 14/06/2018

L'esame consiste nello svolgimento di entrambi i problemi (1) e (2). Ogni esercizio contiene 5 domande. Ogni risposta esatta vale 3 punti. Due esercizi completi senza errori = 30 punti (30/30). Solo chi ottiene un voto uguale o superiore a 18/30 è ammesso all'orale.

Nota: Gli esercizi devono essere svolti per esteso usando relazioni algebriche e giustificando i vari passaggi.

Problema 1

Un satellite di massa m_s viene spedito nello spazio, dalla superficie di un pianeta di massa M_p e raggio R . Determinare:

1. il modulo della velocità da fornire al satellite alla partenza per raggiungere, in condizioni di quiete, un'orbita a quota h rispetto alla superficie del pianeta.

Giunto a tale quota, il satellite accende i motori e inizia a muoversi di moto circolare intorno al pianeta. Determinare:

2. il valore della velocità che il satellite deve acquisire per permanere in orbita circolare, e il modulo della differenza tra questa velocità e quella del punto precedente.

Durante la sua orbita, il satellite incontra un detrito, di massa m_d , anch'esso in moto nella stessa orbita, ma con velocità v_d diretta in verso opposto a quella del satellite. Il satellite ed il detrito urtano in modo completamente anelastico. Ipotizzando che, dopo l'urto, satellite e detrito si stabiliscano su una nuova orbita circolare, determinare:

3. il valore del raggio della nuova orbita;

4. la variazione di energia meccanica del sistema satellite+detrito tra un istante prima dell'urto e il momento in cui si stabiliscono sulla nuova orbita.

5. Determinare il valore della velocità del detrito affinché, dopo l'urto, satellite e detrito caschino sulla terra muovendosi radialmente.

Problema 2

Su di un piano infinito disposto lungo la verticale è depositata una carica con densità uniforme σ e di segno positivo. Al piano è fissato un pendolo, costituito da un filo inestensibile lungo l a cui è collegato un punto materiale di massa m_p su cui è depositata una carica q_p positiva.

Considerando di trovarci nei pressi della superficie terrestre, determinare:

6) il valore della tensione del filo nella posizione di equilibrio;

7) il modulo dell'accelerazione del punto materiale, se all'istante $t=0$ il filo viene reciso;

8) il vettore velocità del filo dopo Δt secondi;

9) la variazione dell'energia elettrostatica del punto materiale tra la posizione iniziale e la posizione assunta dopo Δt secondi.

10) Determinare la posizione di equilibrio, se nel pendolo sostituiamo una molla ideale, di lunghezza a riposo nulla e di costante elastica k , al posto del filo.