

MODULO 1**Esercizio n. 1**

Un satellite terrestre di massa m si trova in orbita circolare attorno alla terra ad una distanza h dalla sua superficie. Accendendo i motori per un tempo molto breve il satellite può acquistare un impulso \vec{I} perpendicolare alla congiungente con il centro della terra. Calcolare:

- il periodo dell'orbita del satellite prima dell'accensione dei motori;
- l'impulso necessario perché sulla nuova orbita la distanza dalla superficie della terra all'apogeo risulti h' ;
- il nuovo periodo dell'orbita del satellite.

DATI NUMERICI: $h = 500 \text{ km}$; $m = 16000 \text{ kg}$; $h' = 600 \text{ km}$.

Esercizio n. 2

Una trave di massa m e lunghezza L poggia su due sostegni A e B posti rispettivamente ad una estremità dell'asta e a distanza $L/4$ dall'altra estremità. Su tale trave viene poggiata una cassa di massa M . Si calcolino le reazioni vincolari dei sostegni in funzione della distanza x della cassa dal sostegno A. Nell'ipotesi che i sostegni possano sopportare una forza massima F_{\max} , si calcoli la posizione della cassa a partire dalla quale uno dei sostegni si rompe.

DATI NUMERICI: $m = 30 \text{ kg}$; $L = 1 \text{ m}$; $M = 60 \text{ kg}$; $F_{\max} = 750 \text{ N}$.

MODULO 2**Esercizio n. 3**

Due sferette dello stesso raggio r sono appese a due fili inestensibili e di massa trascurabile, di lunghezza l , fissati a due pioli posti a distanza $2r$ tra di loro ed alla stessa quota. La prima sferetta viene alzata in modo che il filo sia orizzontale (angolo di $\pi/2$) e poi lasciata. L'urto contro la seconda sferetta è precisamente centrale ed elastico.

Determinare a quale altezza massima (rispetto alla posizione di equilibrio) giungono le due sferette dopo l'urto, nei tre casi seguenti:

- $m_1 = m_2$
- $m_1 = m_2/2$
- $m_1 = (3/2)m_2$ (dare eventuali spiegazioni)

DATI NUMERICI: $l = 45 \text{ cm}$; $r = 6 \text{ cm}$.

Esercizio n. 4

Una mole di gas perfetto monoatomico, inizialmente alla pressione $p_A = 1 \text{ atm}$ e temperatura $T_A = 500 \text{ K}$, subisce le seguenti trasformazioni:

- AB)** isoterma reversibile dallo stato A allo stato B con $V_B = 2V_A$;
BC) adiabatica irreversibile da B allo stato C con $V_C = 3V_B$ e $T_C = T_A/2$;
CD) isoterma reversibile sino ad un certo stato D;
DA) isobara reversibile da D allo stato iniziale A.

Calcolare:

- la pressione, temperatura, e volume del gas in A,B,C,D, (p_A, T_A, V_A , etc...);
- i lavori e i calori scambiati dal gas nei vari tratti, (L_{AB}, Q_{AB} , etc...);
- il rendimento, η , del ciclo;
- la variazione di entropia, ΔS_{Tot} , dell'universo nell'intero ciclo.