

Secondo parziale di Fisica Generale TA (LA)

INGEGNERIA CIVILE (A-K)

(prof. M. Villa)

20/06/2011

Compito A

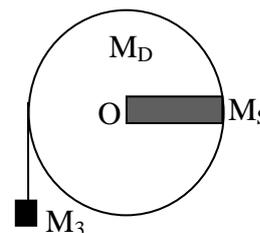
Esercizi:

- 1) Un corpo di massa $m_1=3$ kg è in moto lungo l'asse x con una velocità $u_1=2$ m/s; ad un certo istante è urtato elasticamente da un altro corpo di massa m_2 che procede sullo stesso asse e nello stesso verso con velocità $u_2=3$ m/s. Nell'ipotesi in cui si abbia il massimo trasferimento di energia cinetica al corpo urtato, calcolare:
- la massa del corpo m_2 ;
 - la velocità dei 2 corpi dopo l'urto.
- 2) Dato il campo di forze $\vec{F}(\vec{r}) = (2\alpha xz^2 - \beta y)\hat{i} - \beta x\hat{j} + 2\alpha x^2 z\hat{k}$ determinare:
- le dimensioni fisiche delle costanti α e β ;
 - stabilire se il campo di forze è conservativo e calcolarne eventualmente l'energia potenziale;
 - trovare il lavoro compiuto dalla forza quando sposta il suo punto di applicazione dal punto A di coordinate cartesiane (0,0,0) al punto B di coordinate (2,2,2).
- 3) Un sistema è formato da un disco di raggio R e massa $M_D=M$ sulla cui superficie è incollata una sbarra di lunghezza R e massa $M_S=M/3$; attorno al disco è arrotolata una corda inestensibile e di massa trascurabile al cui estremo è appesa una massa puntiforme M_3 . Il disco è fissato ad un piano verticale mediante un chiodo passante per il suo centro ed è libero di ruotare attorno ad esso. Nell'ipotesi che il sistema sia in condizioni statiche con la sbarra in posizione orizzontale (vedi figura), determinare:
- la massa M_3 ;

Ad un certo istante ($t = 0$) la corda viene tagliata, determinare:

- il momento d'inerzia del sistema di disco e sbarra;
- l'accelerazione angolare del sistema a $t = 0$.

Si risolva l'esercizio utilizzando i seguenti valori: $M = 6$ kg e $R = 1$ m.



Domande:

- Spiegare il terzo principio della dinamica.
- Illustrare le caratteristiche principali dei moti rotatori.

Avvertenze: non è consentito consultare libri, appunti, compagni né avere in aula cellulari accesi o spenti. Risolvere almeno due esercizi e rispondere ad almeno due 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. $g = 9,8$ m/s²

Secondo parziale di Fisica Generale TA (LA)

INGEGNERIA CIVILE (A-K)

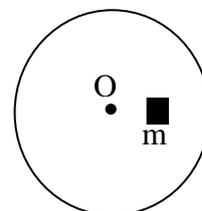
(prof. M. Villa)

20/06/2011

Compito B

Esercizi:

- 1) Un corpo di massa $m_1=6$ kg è in moto lungo l'asse y con una velocità $u_1=5$ m/s; ad un certo istante urta in modo totalmente anelastico un altro corpo di massa $m_2=1$ kg che procede sullo stesso asse e nello stesso verso con velocità $u_2=3$ m/s. Calcolare:
 - a. la velocità dei 2 corpi dopo l'urto;
 - b. la perdita di energia cinetica.
- 2) Dato il campo di forze $\vec{F}(\vec{r}) = (2\alpha xy^2 - \beta z)\hat{i} + 2\alpha x^2 y\hat{j} - \beta x\hat{k}$ determinare:
 - a. le dimensioni fisiche delle costanti α e β ;
 - b. stabilire se il campo di forze è conservativo e calcolarne eventualmente l'energia potenziale;
 - c. trovare il lavoro compiuto dalla forza quando sposta il suo punto di applicazione dal punto A di coordinate cartesiane (0,0,0) al punto B di coordinate (4,-2,1).
- 3) Su un disco orizzontale di massa $M = 4$ kg e raggio $R = 1$ m e che ruota con velocità angolare $\vec{\omega} = 2\hat{k}$ rad/s attorno ad un asse fisso \hat{k} passante per il suo centro, è appoggiato, a distanza D dal centro di rotazione, un corpo puntiforme di massa $m = 2$ kg. Nell'ipotesi che tra il disco ed il corpo ci sia un attrito statico con coefficiente massimo $\mu_s = 0.2$, determinare, rispetto ad un asse passante per il centro del disco:
 - a. la distanza minima D oltre alla quale il corpo inizierà a strisciare;
 - b. l'energia cinetica del sistema in tale condizione;
 - c. il modulo della reazione vincolare sull'asse.



Domande:

1. Spiegare le equazioni cardinali della dinamica dei sistemi.
2. Enunciare e spiegare il teorema dell'impulso.

Avvertenze: non è consentito consultare libri, appunti, compagni né avere in aula cellulari accesi o spenti. Risolvere almeno due esercizi e rispondere ad almeno due 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. $g = 9,8$ m/s²

Secondo parziale di Fisica Generale TA (LA)

INGEGNERIA CIVILE (A-K)

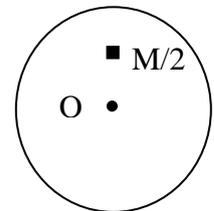
(prof. M. Villa)

20/06/2011

Compito C

Esercizi:

1. Un corpo di massa $m_1=4$ kg è in moto lungo l'asse y con una velocità $u_1=6$ m/s; ad un certo istante urta in modo totalmente anelastico un altro corpo di massa $m_2=10$ kg che procede sullo stesso asse e nello stesso verso con velocità u_2 incognita. Sapendo che la velocità finale del corpo 1 è di $v_1=3$ m/s, calcolare:
 - a. la velocità iniziale del corpo 2;
 - b. la perdita di energia cinetica.
2. Dato il campo di forze $\vec{F}(\vec{r}) = 2\alpha xy^3\hat{i} + (3\alpha x^2 y^2 - \beta z)\hat{j} - \beta y\hat{k}$ determinare:
 - a. le dimensioni fisiche delle costanti α e β ;
 - b. stabilire se il campo di forze è conservativo e calcolarne eventualmente l'energia potenziale;
 - c. trovare il lavoro compiuto dalla forza quando sposta il suo punto di applicazione dal punto A di coordinate cartesiane (0,0,0) al punto B di coordinate (1,-2,-1).
3. Su un disco di massa $M = 10$ kg e raggio $R = 0,5$ m è fissato ad una distanza $R/2$ dal centro un punto materiale di massa $M/2$. Sapendo che il disco ruota in un piano verticale attorno ad un asse fisso passante per il suo centro e che la sua velocità angolare minima vale $\omega = 8$ rad/s, determinare:
 - a. il momento d'inerzia del sistema;
 - b. la velocità angolare massima;
 - c. l'accelerazione angolare massima.



Domande:

1. Dimostrare il teorema di Huygens-Steiner.
2. Enunciare e dimostrare il teorema delle forze vive.

Avvertenze: non è consentito consultare libri, appunti, compagni né avere in aula cellulari accesi o spenti. Risolvere almeno due esercizi e rispondere ad almeno due 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. $g = 9,8$ m/s²

Secondo parziale di Fisica Generale TA (LA)

INGEGNERIA CIVILE (A-K)

(prof. M. Villa)

20/06/2011

Compito D

Esercizi:

1. Un corpo di massa $m_1=24$ kg è in moto lungo l'asse x con una velocità $u_1=+4$ m/s; ad un certo istante urta in modo elastico un altro corpo di massa $m_2=8$ kg che procede nella stessa direzione con velocità u_2 incognita.

Sapendo che la velocità finale del corpo 1 è di $v_1=-2$ m/s, Calcolare:

- a. la velocità iniziale del corpo 2;
- b. la velocità finale del corpo 2.

2. Dato il campo di forze $\vec{F}(\vec{r}) = \alpha xy^3 z \hat{i} + \beta x^2 y^2 z \hat{j} - \gamma x^2 y^3 \hat{k}$ determinare:

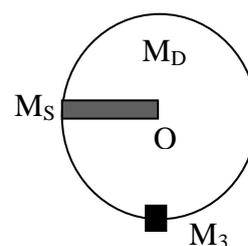
- a. le dimensioni fisiche delle costanti α , β e γ ;
- b. stabilire per quali condizioni su β e γ il campo di forze è conservativo e calcolarne in tal caso l'energia potenziale;
- c. trovare il lavoro compiuto dalla forza conservativa quando sposta il suo punto di applicazione dal punto A di coordinate cartesiane (0,0,0) al punto B di coordinate (2,1,4).

3. Un sistema è formato da un disco di raggio R e massa $M_D=M$ sulla cui superficie è incollata una sbarra orizzontale di lunghezza R e massa $M_S=M/3$ una massa puntiforme $M_3=M/6$ fissata sul bordo inferiore del disco. Il sistema è fissato ad un piano verticale mediante un chiodo passante per il centro del disco O ed è libero di ruotare attorno ad esso (vedi figura). All'istante $t=0$ il sistema, inizialmente fermo, è lasciato libero di muoversi.

Determinare:

- a. il momento d'inerzia del sistema;
- b. accelerazione angolare del sistema a $t = 0$.
- c. la massima quota della massa M_3 .

Si risolva l'esercizio utilizzando i seguenti valori: $M= 24$ kg e $R = 1$ m.



Domande:

1. Illustrare il primo ed il secondo teorema del centro di massa.
2. Illustrare come il lavoro delle forze non conservative possa essere valutato con considerazioni energetiche.

Avvertenze: non è consentito consultare libri, appunti, compagni né avere in aula cellulari accesi o spenti. Risolvere almeno due esercizi e rispondere ad almeno due 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. $g = 9,8 \text{ m/s}^2$