

# Primo parziale di Fisica Generale TA (LA)

INGEGNERIA CIVILE (A-K)

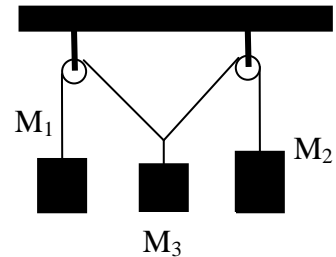
(prof. M. Villa)

20/04/2011

Compito A

## Esercizi:

1. La posizione di un punto materiale è individuata dal vettore posizione  $\vec{r}(t) = 3t^2\hat{i} + e^{2t}\hat{j} + 4(t-1)\hat{k}$  (m) con  $t > 0$  espresso in secondi. Determinare la velocità e l'accelerazione ad ogni istante di tempo ed il raggio di curvatura della traiettoria per  $t=0$  s.
2. Due ciclisti viaggiano ad una distanza reciproca minima di  $D=4$  m ed ad una velocità costante pari a  $v=11$  m/s lungo una strada rettilinea orizzontale. Improvvisamente e simultaneamente, a causa di una situazione di pericolo, i due ciclisti iniziano a frenare. Il ciclista che precede subisce una decelerazione di  $a_1=-2.3$  m/s<sup>2</sup>; il ciclista che segue, a causa di un impianto frenante non ottimale decelera di  $a_2=-1.7$  m/s<sup>2</sup>. Determinare il tempo che impiegano ad urtarsi e la velocità relativa dell'urto.
3. Due pesi di massa  $M_1 = M_2 = 80$  kg, sostengono, tramite il sistema di due carrucole mostrato in figura, una terza massa incognita  $M_3$ . Sapendo che i due fili inclinati si trovano a  $\pm 50^\circ$  rispetto ad una direzione verticale e che tutto il sistema si trova in condizioni statiche, determinare la massa  $M_3$ . Ad un certo istante la massa  $M_3$  si divide in due frammenti uguali, uno collegato al sistema di carrucole e l'altro libero di cadere. Determinare l'accelerazione iniziale dei due frammenti.



## Domande:

1. Illustrare le caratteristiche principali della forza di attrito viscoso.
2. Spiegare il secondo principio della meccanica.

*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.  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$*

# Primo parziale di Fisica Generale TA (LA)

INGEGNERIA CIVILE (A-K)

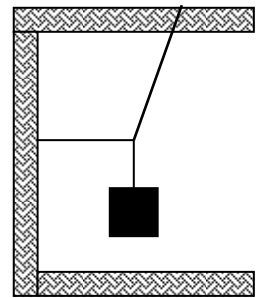
(prof. M. Villa)

20/04/2011

Compito B

## Esercizi:

1. La posizione di un punto materiale è individuata dal vettore posizione  $\vec{r}(t) = (4 - \cos \omega t)\hat{i} + (3 - \sin \omega t)\hat{j} - \omega t\hat{k}$  (m) con  $t$  espresso in secondi e  $\omega = 3\text{s}^{-1}$ . Determinare la velocità e l'accelerazione ad ogni istante di tempo. Verificare che il raggio di curvatura della traiettoria è costante e trovarne il valore.
2. Un corpo che si muove lungo una traiettoria rettilinea ha una accelerazione esprimibile come:  $a_x(t) = bt^3$  con  $b = 5 \text{ m/s}^5$ . Sapendo che al tempo pari a  $t = 0,2\text{s}$ , il corpo si trova in  $x = -1 \text{ m}$  con velocità pari a  $2 \text{ m/s}$ , trovare la posizione e la velocità al tempo  $t = 2 \text{ s}$ .
3. Un peso di massa  $M = 30 \text{ kg}$  è sostenuto attraverso un filo verticale ideale inestensibile che si unisce a due fili, anch'essi ideali ed inestensibili, uno inclinato a  $30^\circ$  rispetto ad una direzione verticale ed un altro perfettamente orizzontale, come in figura. Sapendo che il peso è in condizioni statiche, determinare le tensioni di ogni filo nel sistema.



## Domande:

1. Spiegare le condizioni in cui un corpo esteso è in condizioni statiche
2. Spiegare la legge d'inerzia.

*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.  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$*

# Primo parziale di Fisica Generale TA (LA)

INGEGNERIA CIVILE (A-K)

(prof. M. Villa)

20/04/2011

Compito C

## Esercizi:

1. La posizione di un punto materiale è individuata dal vettore posizione  $\vec{r}(t) = R(6 - e^{-t/\tau})\hat{i} - 4Re^{-t/\tau}\hat{j} + 2R\hat{k}$  (m) con  $t$  espresso in secondi,  $\tau=4$  s e  $R=3$ m. Determinare la velocità e l'accelerazione ad ogni istante di tempo. Dimostrare che la traiettoria è rettilinea e trovare la legge oraria  $s(t)$ .
2. Un treno collega due città distanti  $D=200$  km. Sapendo che nei primi e negli ultimi 8 km il treno viaggia ad accelerazione costante (incognita), partendo ed arrivando nella condizione  $v=0$ , e che per il restante spazio il treno viaggia a velocità  $v=250$  km/h costanti, determinare: l'accelerazione iniziale e la decelerazione finale, il tempo impiegato nel viaggio e la velocità media.
3. Su una sbarra, collocata lungo l'asse  $x$  (tra  $x=0$  e  $x=4$ m) di un sistema di riferimento, agiscono tre forze. La prima agisce in  $x=0$  e vale  $\vec{F}_1 = 5\hat{i} - 4\hat{j}$  (N), la seconda agisce in  $x=3$  m e vale  $\vec{F}_2 = -2\hat{i} - 6\hat{j}$  (N). Trovare il punto di applicazione della forza  $\vec{F}_3$  ed il suo valore sapendo che la sbarra è in condizioni statiche.

## Domande:

1. Spiegare le principali caratteristiche del modello del filo inestensibile
2. Cos'è un dinamometro? Attraverso quali caratteristiche è in grado di misurare dei vettori?

*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.  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$*

# Primo parziale di Fisica Generale TA (LA)

INGEGNERIA CIVILE (A-K)

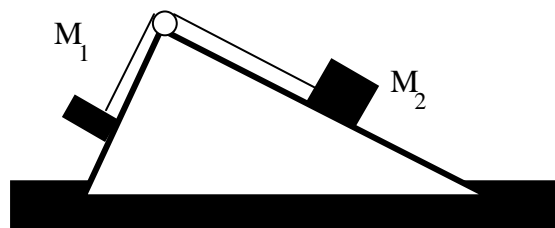
(prof. M. Villa)

20/04/2011

Compito D

## Esercizi:

1. Un treno, partendo da fermo, si muove con accelerazione tangenziale costante lungo un arco di circonferenza di raggio  $R=1200$  m e raggiunge una velocità di modulo  $v=15$  m/s dopo aver percorso un arco lungo  $s=700$  m. Determinare il modulo dell'accelerazione e della velocità del treno quando ha percorso dalla partenza un arco di lunghezza pari a  $s/2$ .
2. Due particelle soggette al proprio peso sono lanciate verso l'alto una dopo l'altra, in direzione verticale a partire da uno stesso punto e con la stessa velocità iniziale. Sapendo che l'intervallo tra i due lanci vale  $T=0.6$  s e che le velocità iniziali valgono  $v=12$  m/s, determinare: 1) il tempo in cui si incontreranno, 2) la quota a cui si incontrano.
3. Due pesi, di massa  $M_1$  e  $M_2$  sono appoggiati su due piani inclinati rispettivamente di  $60^\circ$  e di  $30^\circ$  e sono uniti da un filo teso passante per una carrucola, come in figura. Sapendo che il sistema è in equilibrio stabile, e che nel filo vi è una tensione pari a  $T=100$  N, determinare i valori di  $M_1$  e di  $M_2$ .



## Domande:

1. Spiegare le caratteristiche principali del moto circolare uniforme.
2. Spiegare le caratteristiche principali del modello del punto materiale. In quali condizioni è utile tale modello?

*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.  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$*