

# Primo parziale di Fisica Generale T (L)

INGEGNERIA EDILE

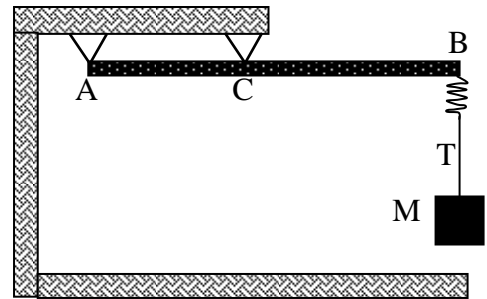
(prof. M. Villa)

27/04/2015

Compito A

## Esercizi:

1. La posizione di un punto materiale è individuata dal vettore posizione  $\vec{r}(t) = R[\sin \omega t \hat{i} - \sqrt{2} \cos \omega t \hat{j} + \sin \omega t \hat{k}]$  con  $R=2$  m e  $\omega=4s^{-1}$ . Calcolare: a) velocità e accelerazione istantanea; b) il raggio di curvatura al tempo  $t=0$  s; c) dimostrare che si tratta di un moto circolare uniforme.
2. Un sistema di sollevamento pesi è costituito da una sbarra AB (di massa trascurabile e lunghezza  $L=4$  m) collegata rigidamente al soffitto in due punti A e C che distano fra loro di  $D=0,4L$ , da una molla (di costante elastica  $k=8,4$  kN/m) e da un filo ideale collegati all'estremo B in figura. Sapendo che in un certo momento il sistema è in una condizione statica con appesa una massa  $M=35$  kg, determinare:
  - a. L'allungamento della molla e la tensione T del filo;
  - b. Le reazioni vincolari (modulo, direzione e verso) in A e in C.
3. Un cannone è in grado di sparare proiettili di  $M=3$  kg di massa lanciandoli ad una velocità di  $v=500$  m/s e si trova fermo su un terreno pianeggiante.
  - a. Qual è l'angolo di lancio del proiettile necessario per colpire un elicottero fermo in aria a  $D=400$  m di distanza in orizzontale e  $h=50$  m in verticale?
  - b. Nel caso il colpo manchi il bersaglio, a quale distanza dal punto di lancio cadrà il proiettile?



## Domande:

1. Fornire una definizione di problema inverso di cinematica e discutere il ruolo delle condizioni iniziali.
2. Spiegare il secondo principio della meccanica.
3. Illustrare le principali caratteristiche della forza di attrito viscoso.

*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. Per l'accelerazione di gravità, si usi il valore:  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$*

# Primo parziale di Fisica Generale T (L)

INGEGNERIA EDILE

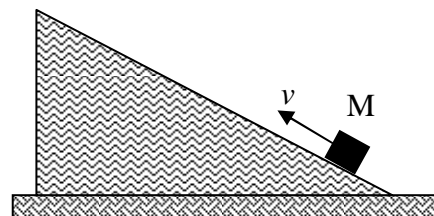
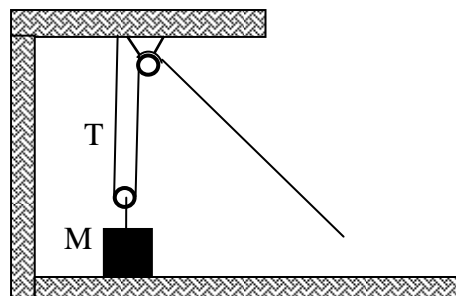
(prof. M. Villa)

27/04/2015

Compito B

## Esercizi:

1. Un punto materiale si muove lungo una traiettoria curvilinea descrivibile dall'equazione oraria  $\vec{r}(t) = L[(t^2/\tau^2 - 2)\hat{i} - (t^3/\tau^3 - t/\tau)\hat{j} + (4 + t^2/\tau^2)\hat{k}]$  con  $L=6$  m e  $\tau=1.5$  s. Calcolare: a) velocità e accelerazione istantanea; b) la terna di versori intrinseca al tempo  $t=0$  s e c) il raggio di curvatura al tempo  $t=0$  s.
2. Il sistema di due carrucole ideali, una fissa e una mobile, mostrato in figura, è utilizzato da una persona di massa  $m=80$  kg per sollevare una massa  $M=110$  kg. La persona tiene in mano l'estremo libero della fune, che risulta inclinata di  $45^\circ$  rispetto a una direzione orizzontale. Sapendo che il coefficiente di attrito statico tra il pavimento e le suole della persona vale  $\mu_s=0.5$ , determinare:
  - a. Il modulo della forza con cui occorre tirare il filo per poter sollevare la massa  $M$ ;
  - b. Se la persona è in grado di sollevare la massa  $M$ , da quella posizione, contando solo sulla sua forza e sull'attrito del pavimento.
3. A un blocco di massa  $M$ , appoggiato sul piano inclinato liscio di figura, viene impartita una velocità iniziale di modulo  $v = 6$  m/s parallela al piano e diretta verso la sua sommità. Indicato con  $\alpha = 33^\circ$  l'angolo formato dal piano con l'orizzontale, calcolare: 1) la massima distanza  $d$ , dal punto di partenza, raggiunta dal blocco salendo sul piano inclinato e 2) il tempo  $T$  complessivamente impiegato per tornare al punto di partenza.



## Domande:

1. Scrivere e discutere la legge di trasformazione delle velocità tra due sistemi di riferimento in moto arbitrario.
2. Discutere le caratteristiche principali del moto armonico semplice.
3. Cosa sono le dimensioni di una grandezza fisica? Sono utili?

*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. Per l'accelerazione di gravità, si usi il valore:  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .*