

# Primo parziale di Fisica Generale T (L)

INGEGNERIA EDILE

(prof. M. Villa)

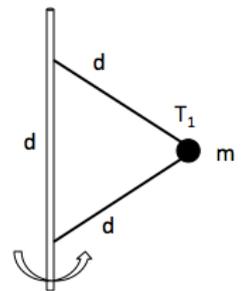
28/04/2014

Compito A

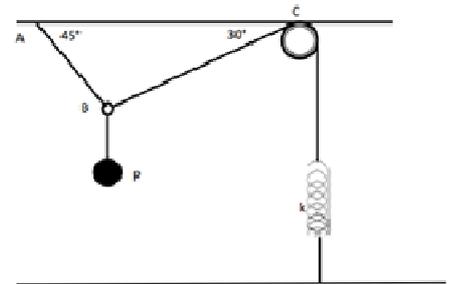
## Esercizi:

1. La posizione di un punto materiale è individuata dal vettore  $\vec{r}(t) = \frac{2}{3}t^3 \hat{i} + t^2 \hat{j} + t \hat{k}$  con  $r$  in metri e  $t$  in secondi. Calcolare: a) velocità e accelerazione istantanea; b) velocità vettoriale media fra il tempo  $t=1$  s e  $t=3$  s; c) raggio di curvatura al tempo  $t=0$  s.

2. Una pallina di massa  $m=2$  kg è fissata a un'asta verticale tramite due funi inestensibili di massa trascurabile lunghe  $d=1.5$  m. Le due funi sono fissate all'asta a una distanza reciproca di  $d=1.5$  m. Il sistema ruota attorno all'asta verticale in modo da formare un triangolo equilatero come in figura. Sapendo che la tensione della fune in alto è di 70 N, calcolare: a) la tensione della fune in basso; b) la velocità della pallina.



3. Un piccolo anello sopporta un carico P di  $M=20$  kg ed è sostenuto da due funi AB e BC orientate rispetto al soffitto secondo gli angoli in figura. La seconda fune, BC, è tesa all'estremità opposta tramite una carrucola ideale da una molla di costante elastica  $k=200$  N/m ancorata al pavimento. Determinate: a) la tensione delle funi e b) l'allungamento della molla supponendo che tutto il sistema sia in equilibrio stabile (si considerino le funi inestensibili, di massa trascurabile; si trascurino gli attriti e il peso dell'anello posto in B).



## Domande:

1. Discutere le componenti intrinseche dell'accelerazione.
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 T (L)

INGEGNERIA EDILE

(prof. M. Villa)

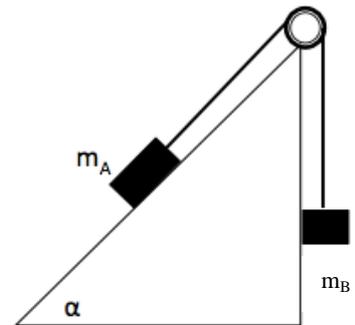
28/04/2014

Compito B

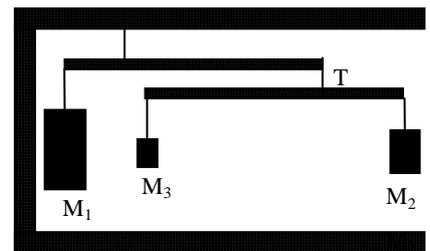
## Esercizi:

1. Un punto materiale si muove lungo una traiettoria curvilinea sottoposto a un'accelerazione esprimibile come  $\vec{a}(t) = 4t\hat{i} - 2t^2\hat{j} - 5\hat{k}$  con  $t$  in secondi e  $a$  in  $m/s^2$ . Sapendo che al tempo  $t=1$  s il punto si trova in posizione  $\vec{r}(t=1) = 2\hat{i} - 3\hat{j} + \hat{k}$  (in m) e che possiede una velocità pari a  $\vec{v}(t=1) = \hat{j}$  (m/s), calcolare: a) velocità e b) posizione del punto al tempo  $t=5$  s.

2. Due blocchi A e B di massa rispettivamente  $m_A=4$  kg e  $m_B=1$  kg sono legati fra loro da una fune inestensibile di massa trascurabile in modo che il primo poggi su un piano inclinato di un angolo  $\alpha=45^\circ$  e il secondo sia appeso verticalmente tramite una carrucola ideale come in figura. Si determini a) se il sistema sia in moto in caso di un coefficiente d'attrito statico pari a  $\mu_S=0.5$  fra il corpo A e il piano inclinato e in caso affermativo determinare b) l'accelerazione del sistema supponendo un coefficiente d'attrito dinamico fra il corpo A il piano inclinato di  $\mu_D=0.3$ .



3. Un sistema è costituito da due aste orizzontali, ideali e prive di massa, lunghe  $L=30$  cm, e da tre masse  $M_1$ ,  $M_2$  e  $M_3$  appese alle aste tramite fili ideali come mostrato in figura. Sapendo che  $M_3 = 15$  g, che l'asta più in basso è appesa in un punto che si trova a  $L/4$  dall'estremo dove è appesa la massa  $M_2$  e che l'asta più in alto è appesa in un punto a distanza  $L/5$  dall'estremo dove è appesa la massa  $M_1$ , determinare le masse  $M_1$  e  $M_2$  affinché il sistema sia in condizioni statiche e la tensione  $T$  del filo che sorregge l'asta più in basso.



## Domande:

1. Spiegare le condizioni in cui un corpo esteso è in condizioni statiche
2. 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.  $g = 9,8 m/s^2$*

# Primo parziale di Fisica Generale T (L)

INGEGNERIA EDILE

(prof. M. Villa)

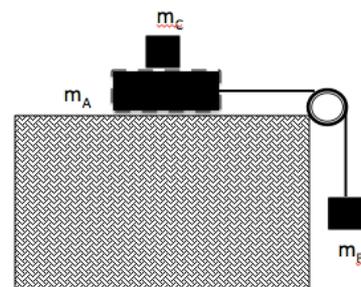
28/04/2014

Compito C

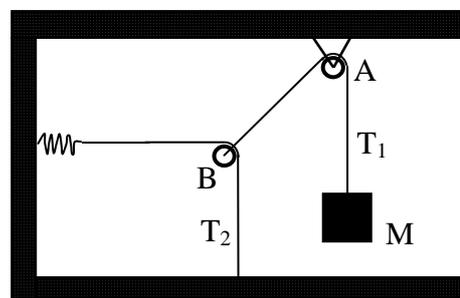
## Esercizi:

1. Un sasso e una bottiglia vengono lasciati cadere istantaneamente: il sasso dall'origine di un sistema di riferimento con velocità iniziale  $v_0$  direzionata secondo un angolo  $\theta$  rispetto l'orizzontale, la bottiglia da un'altezza di  $h=60$  cm in un punto che dista sull'orizzontale  $D=60$  cm dall'origine. Sapendo che il sasso colpisce la bottiglia dopo  $T=3$  s, calcolare la velocità iniziale  $v_0$  del sasso e l'angolo di inclinazione  $\theta$  con cui è stato lanciato.

2. La figura a fianco mostra una situazione fisica iniziale in cui il corpo A ha massa  $m_A=4.4$  kg, il corpo B  $m_B=2.6$  kg. I coefficienti di attrito statico e dinamico fra il blocco A e il piano di appoggio sono rispettivamente  $\mu_s=0.18$  e  $\mu_d=0.15$ . Determinare: a) la massa minima che deve avere il blocco C affinché il sistema sia fermo; b) l'accelerazione di A se il blocco C viene rimosso. (Si consideri la carrucola ideale e la fune che lega A e B inestensibile e di massa trascurabile).



3. Il sistema mostrato in figura è costituito da una massa  $M = 35$  kg, sostenuta da un filo ideale inestensibile che passa per una carrucola A collegata al soffitto e termina su una carrucola B. Questa carrucola è trattenuta nella sua posizione da un secondo filo ideale costituito da un tratto verticale collegato al pavimento e un tratto orizzontale collegato al muro. Su tale filo è collocata una molla ideale di costante elastica  $k=30$  kN/m. Determinare: 1) la reazione vincolare sulla carrucola A e 2) l'allungamento della molla sapendo che tutto il sistema è in condizioni statiche.



## Domande:

1. Illustrare le principali caratteristiche della forza di attrito dinamico.
2. Fornire una definizione di problema inverso di cinematica e discutere il ruolo delle condizioni iniziali.

*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 T (L)

INGEGNERIA EDILE

(prof. M. Villa)

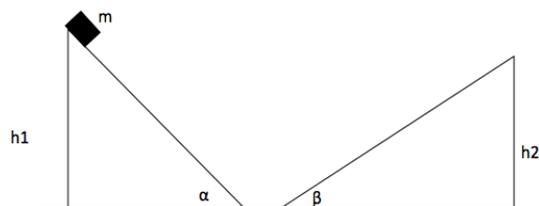
28/04/2014

Compito D

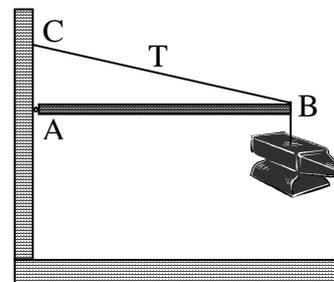
## Esercizi:

1. La velocità di crociera di un traghetto rispetto all'acqua è di  $v_t=7.8$  m/s. Il traghetto vuole attraversare un fiume verso una destinazione che si trova esattamente dall'altra parte della sponda del fiume, muovendosi in linea retta. Le due sponde del fiume distano tra loro di  $d=1.8$  km. La corrente del fiume è di  $v_c=2.3$  m/s parallela alle sponde del fiume. Si determini: a) il vettore velocità del traghetto rispetto all'acqua, in un opportuno sistema di riferimento; b) il tempo impiegato dal traghetto per raggiungere la sponda opposta.

2. Due piani scabri disposti simmetricamente come in figura sono inclinati il primo di un angolo pari a  $\alpha = 45^\circ$  e il secondo di un angolo  $\beta=10^\circ$  rispetto l'orizzontale. Un corpo di massa  $m = 0.5$  kg viene lasciato andare dalla sommità del primo piano inclinato alla quota di  $h_1 = 6$  m dal suolo. Dopo un tempo  $\Delta t_1 = 2$  s, il corpo arriva sul fondo del primo piano inclinato per poi risalire sul secondo piano inclinato fino a fermarsi ad una quota  $h_2 = 4$  m. Calcolare i coefficienti di attrito dinamico  $\mu_{d1}$  e  $\mu_{d2}$  dei due piani.



3. Un'insegna di un negozio di ferramenta è costituita da un'asta orizzontale AB, ideale e senza massa, lunga  $D=2$  m, vincolata puntualmente al muro in A e sostenuta tramite un filo teso lungo  $L=2,5$  m fissato al muro in un punto C posto sopra ad A. All'estremo dell'asta lontano dal muro è appesa tramite un filo ideale un'incudine di massa  $M=15$  kg. Determinare la tensione  $T$  nel filo superiore e la reazione vincolare del muro che agisce sull'asta nel punto A.



## Domande:

1. Enunciare e spiegare il primo principio della dinamica.
2. Discutere le caratteristiche principali del moto armonico semplice.

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