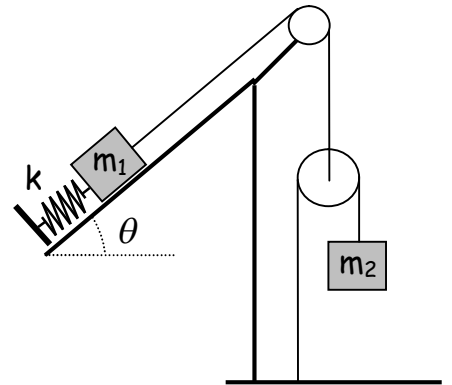


**Facoltà di Ingegneria**  
**Prova Scritta di Fisica I**  
**15 Gennaio 2008**  
**Compito A**

**Quesito n. 1**

Nel sistema riportato in figura, le carrucole ed i fili sono privi di massa; **non si consideri inizialmente la molla**. La massa  $m_2$ , collegata alla carrucola mobile, scende mentre la massa  $m_1$  sale lungo il piano inclinato. Il coefficiente di attrito dinamico tra il blocco  $m_1$  e il piano inclinato è  $\mu$ . Dati i seguenti valori:

$m_1 = 3 \text{ kg}$ ,  $m_2 = 5 \text{ kg}$ ,  $\mu = 0.1$ ,  $\alpha = 30^\circ$ ,  $h = 10 \text{ m}$ ,  
 $K = 100 \text{ N/m}$ , calcolare:



1) L'accelerazione della massa  $m_1$ :

a.  $a_1 = \frac{2m_2g - m_1g \sin \vartheta - \mu m_1g \cos \vartheta}{m_1 + 4m_2} (*)$

b.  $a_1 = \frac{m_2g - m_1g \sin \vartheta - \mu m_1g \cos \vartheta}{m_1 + 4m_2}$

c.  $a_1 = \frac{2m_2g - m_1g \sin \vartheta - \mu m_1g \cos \vartheta}{m_1 + 2m_2}$

d.  $a_1 = \frac{2m_2g - m_1g \sin \vartheta - 2\mu m_1g \cos \vartheta}{m_1 + 4m_2}$

2) L'accelerazione della massa  $m_2$ :

a.  $a_2 = 20 \text{ m/s}^2$

b.  $a_2 = 62 \text{ m/s}^2$

c.  $a_2 = 2 \text{ m/s}^2$

d.  $a_2 = 7 \text{ m/s}^2 (*)$

3) La tensione  $T_1$  della fune a cui è attaccata la massa  $m_1$ :

a.  $T_1 = 2m_2g - 4m_2 \frac{m_2g - m_1g \sin \vartheta - \mu m_1g \cos \vartheta}{m_1 + 4m_2}$

b.  $T_1 = 2m_2g - 4m_2 \frac{2m_2g - m_1g \sin \vartheta - \mu m_1g \cos \vartheta}{m_1 + 4m_2} (*)$

c.  $T_1 = m_2g - 4m_2 \frac{2m_2g - m_1g \sin \vartheta - \mu m_1g \cos \vartheta}{m_1 + 2m_2}$

d.  $T_1 = m_2g - 4m_2 \frac{2m_2g - m_1g \sin \vartheta - 2\mu m_1g \cos \vartheta}{m_1 + 4m_2}$

4) La velocità della massa,  $m_2$  dopo che, partita da ferma, è scesa di un tratto  $h$ :

a.  $v_2 = 7,56 \text{ m/s}$

b.  $v_2 = 17,03 \text{ m/s}$

c.  $v_2 = 11,83 \text{ m/s}$  (\*)

d.  $v_2 = 4,37 \text{ m/s}$

5) La velocità della massa  $m_1$  quando la massa  $m_2$  è scesa di un tratto  $h$ :

a.  $v_1 = \sqrt{a_1 \frac{h}{2}}$

b.  $v_1 = \sqrt{2a_1 h}$

c.  $v_1 = \sqrt{a_1 h}$  (\*)

d.  $v_1 = \sqrt{3a_1 \frac{h}{2}}$

**Successivamente si consideri la molla come in figura. Rispondere alle seguenti domande:**

6) L'equazione del moto per la massa  $m_1$

a.  $a_1 = -\frac{k}{m_1 + 4m_2} x_1 + \frac{P_2 - P_{1x} - F_a}{m_1 + 4m_2}$

b.  $a_1 = -\frac{k}{m_1 + 4m_2} x_1 + \frac{2P_2 - P_{1x} - F_a}{m_1 + 4m_2}$  (\*)

c.  $a_1 = -\frac{k}{m_1 + 2m_2} x_1 + \frac{2P_2 - P_{1x} - F_a}{m_1 + 2m_2}$

d.  $a_1 = -\frac{k}{m_1 + 4m_2} x_1 + \frac{2P_2 - P_{1x} - 2F_a}{m_1 + 4m_2}$

7) La pulsazione di oscillazione

a.  $\omega = 2,085 \text{ rad/s}$  (\*)

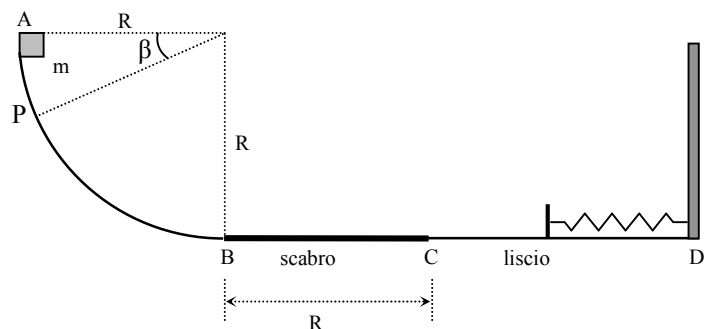
b.  $\omega = 4,142 \text{ rad/s}$

c.  $\omega = 1,657 \text{ rad/s}$

d.  $\omega = 0,148 \text{ rad/s}$

## Quesito n. 2

Un piccolo blocco di massa  $m$  può scivolare senza attrito sulla superficie interna di una guida sagomata a forma di quarto di circonferenza di raggio  $R$ . Il blocchetto parte da fermo dalla sommità  $A$  della guida. Raggiunta la base  $B$  della guida, si muove su un piano orizzontale al termine del quale è posta una molla ideale di costante elastica  $k$ . Il percorso orizzontale è costituito dal tratto  $BC$  scabro, di coefficiente di attrito dinamico  $\mu$ , e dal tratto  $CD$  liscio.



Dati i seguenti valori numerici:  $m = 0,5 \text{ Kg}$ ,  $R = 1 \text{ m}$ ,  $K = 300 \text{ N/m}$ ,  $\mu = 0,5$ ,  $\beta = 30^\circ$

Calcolare:

8) Il modulo della velocità del blocco nel punto B:

- a.  $v_B = \sqrt{gR}$
- b.  $v_B = \sqrt{2gR}$  (\*)
- c.  $v_B = \sqrt{g/R}$
- d.  $v_B = \sqrt{gR \sin \beta}$

9) Il modulo della velocità del blocco nel punto C:

- a.  $v_C = 2,07 \text{ m/s}$
- b.  $v_C = 12,91 \text{ m/s}$
- c.  $v_C = 1,36 \text{ m/s}$
- d.  $v_C = 3,13 \text{ m/s}$  (\*)

10) La compressione massima della molla:

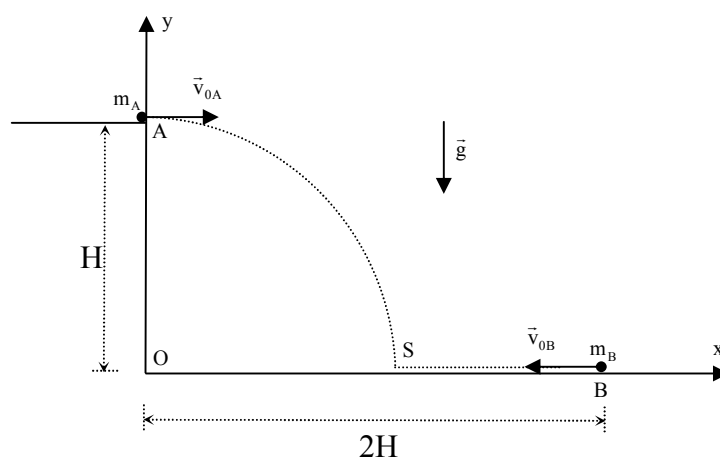
- a.  $\Delta x = v_C \sqrt{\frac{2m}{k}}$
- b.  $\Delta x = v_C \sqrt{\frac{m}{k}}$  (\*)
- c.  $\Delta x = \sqrt{v_C \frac{m}{k}}$
- d.  $\Delta x = m \sqrt{\frac{v_C}{k}}$

11) Calcolare la reazione vincolare della guida nel punto P indicato in figura :

- a.  $N = 7,35 \text{ N}$  (\*)
- b.  $N = 18,40 \text{ N}$
- c.  $N = 3,05 \text{ N}$
- d.  $N = 41,65 \text{ N}$

### Quesito n. 3

Due masse puntiformi  $m_A$  e  $m_B$  partono nello stesso istante dalle posizioni A e B (vedi figura) rispettivamente, con velocità iniziali  $\vec{v}_{0A}$  e  $\vec{v}_{0B}$ . La massa  $m_B$  si muove orizzontalmente verso sinistra con accelerazione costante positiva:  $a = g/2$ . Il gradino è alto H e la distanza della posizione B dallo spigolo inferiore del gradino è 2H. Posto:  $H = 1.2 \text{ m}$ ,  $v_{0A} = 1.3 \text{ m/s}$ , calcolare:



12) La velocità  $v_{0B}$  affinché le due masse si scontrino:

- a.  $v_{0B} = 4,862 \text{ m/s}$
- b.  $v_{0B} = 0,412 \text{ m/s}$
- c.  $v_{0B} = 2,337 \text{ m/s}$  (\*)
- d.  $v_{0B} = 6,779 \text{ m/s}$

13) L'istante in cui avviene lo scontro:

- a.  $t_s = \sqrt{\frac{H}{g}}$
- b.  $t_s = \sqrt{\frac{2H}{3g}}$
- c.  $t_s = \sqrt{\frac{3H}{g}}$
- d.  $t_s = \sqrt{\frac{2H}{g}}$  (\*)

14) La posizione del punto in cui avviene lo scontro:

- a.  $x_s = 2,762 \text{ m}$
- b.  $x_s = 0,643 \text{ m}$  (\*)
- c.  $x_s = 0,412 \text{ m}$
- d.  $x_s = 1,112 \text{ m}$

15) Il modulo della velocità della massa A un istante prima dello scontro:

- a.  $v_A = \sqrt{v_{0A}^2 + 2gH}$  (\*)
- b.  $v_A = \sqrt{v_{0A}^2 + gH}$
- c.  $v_A = \sqrt{2v_{0A}^2 + 2gH}$
- d.  $v_A = \sqrt{v_{0A}^2 - gH}$

16) Il modulo della velocità della massa B un istante prima dello scontro:

- a.  $v_B = 1,145 \text{ m/s}$
- b.  $v_B = 2,889 \text{ m/s}$
- c.  $v_B = 4,762 \text{ m/s}$  (\*)
- d.  $v_B = 3,623 \text{ m/s}$

### Altre domande

19) L'asse z intorno a cui ruota un corpo rigido è un asse principale di inerzia del corpo. Con ovvio significato dei simboli vale la relazione ( $\vec{P}$ =quantità di moto,  $\vec{L}$ =momento angolare,  $\vec{M}$ =momento della forza,  $E_c$ =energia cinetica,  $\vec{\omega}$ =velocità angolare,  $\vec{\alpha}$ =velocità angolare)

- a.  $\vec{P} = \frac{d\vec{L}}{dt}$
- b.  $M = I_z \omega$
- c.  $E_c = I_z \alpha^2$
- d.  $\vec{L} = I_z \vec{\omega}$  (\*)

- 21) Siano  $\vec{a}$  e  $\vec{b}$  due vettori e sia  $\theta$  l'angolo tra di essi. Il modulo della somma vale
- $\sqrt{a^2 + b^2 - 2ab \cos \theta}$
  - $\sqrt{a^2 + b^2 + 2ab \cos \theta}$  (\*)
  - $\sqrt{a^2 + b^2}$
  - $a + b$
- 19) Due ruote uguali A e B hanno la stessa energia cinetica; A sta ruotando intorno ad un asse fisso passante per il suo CM, B sta invece rotolando (puro rotolamento) su un piano
- la ruota A ha velocità angolare maggiore di B
  - la ruota B ha velocità angolare maggiore di A
  - le due ruote hanno velocità angolari uguali
  - le due ruote hanno velocità angolari nulle
- 20) Se la risultante di due vettori è nulla, i due vettori
- sono uguali, ma hanno punto di applicazione diverso
  - hanno modulo e verso uguali, ma direzione diversa
  - hanno modulo e direzione uguali, ma verso opposto (\*)
  - hanno verso e direzione uguali, ma modulo diverso
- 21) Un blocco scivola su un piano scabro. La forza di attrito compie
- un lavoro nullo, se il piano è orizzontale
  - un lavoro positivo se il piano è inclinato e il blocco si muove verso il basso
  - un lavoro positivo se il piano è inclinato e il blocco si muove verso l'alto
  - un lavoro negativo, in tutti i casi
- 22) In presenza di forze di attrito, l'energia meccanica di un sistema di particelle che evolve da una configurazione iniziale A ad una configurazione finale B
- rimane costante ( $E_A = E_B$ )
  - diminuisce ( $E_A > E_B$ ) (\*)
  - aumenta ( $E_A < E_B$ )
  - raddoppia ( $E_B = 2E_A$ )
- 23) Una ruota omogenea ha massa M, raggio R e momento d'inerzia I rispetto all'asse passante per il suo CM. Se la ruota compie un moto di puro rotolamento, con il CM che si sposta con velocità di modulo  $v_{CM}$ , l'energia cinetica della ruota risulta
- $\frac{1}{2} M v_{CM}^2$
  - $\frac{1}{2} M v_{CM}^2 + \frac{1}{2} \frac{I}{R^2} v_{CM}^2$  (\*)
  - $\frac{1}{2} \frac{I}{R^2} v_{CM}^2$
  - $\frac{1}{2} M v_{CM}^2 + \frac{1}{2} I v_{CM}^2$
- 24) Il periodo di oscillazione di un pendolo semplice non dipende
- dall'ampiezza dell'oscillazione (\*)
  - dalla lunghezza del filo
  - dalla massa del pendolo
  - dall'accelerazione di gravità

25) Su due corpi diversi agiscono forze uguali. Si può affermare che le accelerazioni prodotte sono

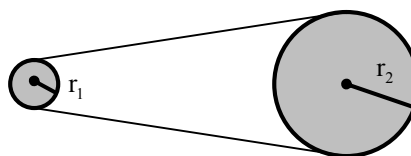
- a. uguali
- b. direttamente proporzionali alle masse
- c. direttamente proporzionali al quadrato delle masse
- d. inversamente proporzionali alle masse (\*)

26) Dato un sistema di particelle, la variazione della sua energia cinetica è uguale

- a. al lavoro delle forze interne
- b. al lavoro delle forze esterne
- c. al lavoro delle forze interne ed esterne
- d. alla variazione dell'energia cinetica del centro di massa

27) La figura rappresenta due carrucole di raggi  $r_1$  ed  $r_2$  collegate da una cinghia che non scivola su di esse. Se la carrucola di raggio  $r_1$  ha accelerazione angolare  $\alpha_1$ , l'accelerazione angolare dell'altra carrucola vale

- a.  $\alpha_2 = \frac{r_2}{r_1} \alpha_1$
- b.  $\alpha_2 = \frac{r_1}{r_2} \alpha_1$  (\*)
- c.  $\alpha_2 = \frac{r_1}{r_1 + r_2} \alpha_1$
- d.  $\alpha_2 = \frac{r_1 + r_2}{r_2} \alpha_1$



28) Un disco orizzontale gira intorno al proprio asse con velocità angolare costante  $\bar{\omega}$ . Ad un certo istante un piccolo frammento di massa  $m$  cade verticalmente sul disco e si attacca alla superficie di esso. Il modulo della velocità angolare del disco:

- a. raddoppia
- b. rimane invariato
- c. diminuisce (\*)
- d. aumenta

29) Un punto materiale si muove di moto rettilineo lungo l'asse  $x$  con velocità  $v = kt$  con

$k = 2 \frac{m}{s^2}$  e  $t$  in secondi. Al tempo  $t = 0$  s, il punto materiale si trova nella posizione

$x_0 = x(t=0) = 10m$ ; al tempo  $t = 2s$  il punto materiale si trova nella posizione

- a.  $x = 8m$
- b.  $x = 10m$
- c.  $x = 12m$
- d.  $x = 14m$

### Domande di Acustica per Ing. Edile-Architettura

30) Quale è sbagliato ?

- a.  $L_w = 10 \text{ Log}(W / W_0)$
- b.  $L_I = 10 \text{ Log}(I / I_0)$
- c.  $L_p = 10 \text{ Log}(P / P_0)$  (\*)
- d. nessuno

- 31) Al fattore di direttività'  $Q=8$  corrisponde una emissione in:
- un semispazio
  - un quadrante
  - un sestante
  - un ottante (\*)
- 32) La formula  $L_p = L_w + 10 \log(Q) - 20 \log(r) - 11 \text{ dB}$  e' valida:
- in ambiente esterno (\*)
  - in ambiente anecoico
  - in ambiente interno
  - e' sbagliata
- 33) Nell'acustica architettonica si usa prevalentemente la curva di ponderazione:
- A (\*)
  - B
  - C
  - D
- 34) Il tempo di riverbero, secondo Sabine, e' pari a:
- $T=0.16 \text{ Vol} / \text{Assorb}$  (\*)
  - $T=0.16 \text{ Assorb} / \text{Vol}$
  - $T=0.16 \text{ Vol}^2 / \text{Riflessione}$
  - nessuna delle precedenti
- 35) La formula  $L_p = L_w + 10 \log\left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R_L}\right)$  e' valida:
- in ambiente esterno
  - in ambiente anecoico
  - in ambiente interno (\*)
  - e' sbagliata
- 36) L'intensita' sonora e' proporzionale a:
- pressione
  - quadrato della pressione (\*)
  - campo elettrostatico
  - cubo della potenza
- 37) Per la presenza di componenti tonali in una emissione sonora la normativa prevede una penalizzazione del livello di pressione di:
- 3 dBC
  - +3 dBA (\*)
  - +5 dB
  - 0 dBA
- 38) Le curve isofoniche evidenziano una maggiore sensibilita' dell'orecchio umano nell'intervallo:
- 2-20 Hz
  - 100-500 Hz
  - 2- 5 KHz (\*)
  - 15- 20 KHz
- 39) Ricordando che i valori di riferimento sono:  $p_0 = 20 \mu\text{Pa} = 2 \times 10^{-5} \text{ Pa}$ ,  $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$ , quanto vale il livello di intensita' sonora corrispondente ad una intensita' di  $1 \text{ W/m}^2$  ?
- 10 dB
  - 100 dB
  - 120 dB (\*)
  - 12 dB

## SOLUZIONI

### Quesito 1

Risolviamo con Newton.

Per la massa 1:

Lungo x:  $T_1 - P_{1x} - F_a = m_1 a_1$

Lungo y:  $N - P_{1y} = 0$

Per la massa 2:

$$P_2 - T_2 = m_2 a_2$$

Vale la relazione:  $T_2 = \frac{T_1}{2}$

Per cui possiamo risolvere il sistema e trovare le accelerazioni:

$$a_1 = \frac{-P_{1x} - F_a + 2P_2}{m_1 + 4m_2} = 3.51 \text{ m/s}^2$$

$$a_2 = 2a_1$$

Con d'Alembert la soluzione è immediata:

$$-P_{1x} dx_1 - F_a dx_1 + P_2 dx_2 = m_1 a_1 dx_1 + m_2 a_2 dx_2$$

Considerando le relazioni:

$$dx_2 = 2dx_1 \quad ; \quad a_2 = 2a_1$$

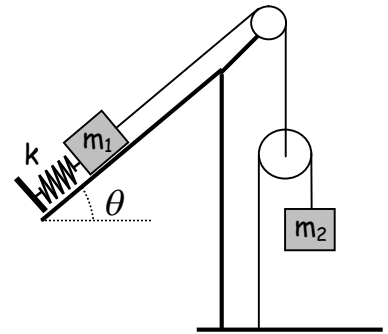
giungiamo alla soluzione precedente.

La tensione si ricava dalle equazioni precedenti:

$$T_1 = 2P_2 - 4m_2 a_1 = 27.8 \text{ N}$$

La velocità si ricava dalla cinematica (moto rettilineo uniformemente accelerato):

$$v_{1,2}^2 = v_0^2 + 2as$$





Da cui:

$$v_1 = \sqrt{2a_1 \frac{h}{2} \sin \theta}$$
$$v_2 = \sqrt{2a_2 h}$$

### Risultati

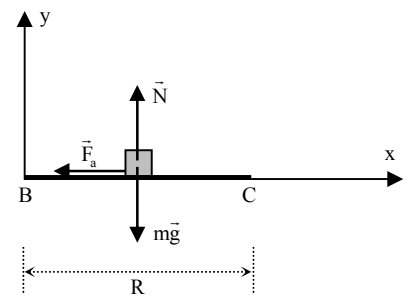
$$a_1 \cong 3.511 \text{ m/s}^2, \quad a_2 = 2a_1, \quad T_1 \cong 27.78 \text{ N}, \quad v \cong ??? \text{ m/s}$$

### Quesito n. 2

Per calcolare la velocità nel punto B applichiamo la conservazione dell'energia meccanica.

Scelto BD come piano di riferimento orizzontale, rispetto a cui calcolare le energie potenziali della forza peso, abbiamo:

$$E_A = mgR \quad E_B = \frac{1}{2}mv_B^2$$



Pertanto:

$$E_A = E_B \quad \rightarrow \quad mgR = \frac{1}{2}mv_B^2 \quad \rightarrow \quad v_B = \sqrt{2gR} \quad \rightarrow \quad v_B = \sqrt{2 \cdot 9.8 \cdot 1} \cong 4.43 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Studiamo il moto del corpo lungo il tratto orizzontale di piano scabro lungo R.

Proiettiamo l'equazione della dinamica  $\vec{F} = m\vec{a}$  sugli assi x e y del riferimento della figura:

$$\begin{cases} -F_a = ma \\ N - mg = 0 \end{cases}$$

Dalla seconda si ottiene:

$$N = mg \quad \rightarrow \quad F_a = \mu N = \mu mg$$

La prima fornisce l'accelerazione:

$$-\mu mg = ma \quad \rightarrow \quad a = -\mu g$$

Si tratta di un moto uniformemente vario (decelerato). Dalla relazione:  $v^2 = v_0^2 + 2a(x - x_0)$  si ottiene:

$$v_C^2 = v_B^2 - 2\mu gR \quad \rightarrow \quad v_C^2 = 2gR - 2\mu gR \quad \rightarrow \quad v_C = \sqrt{2(1-\mu)gR}$$

e cioè:

$$v_C = \sqrt{2 \cdot (1-0.5) \cdot 9.8 \cdot 1} \cong 3.13 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Calcoliamo, infine, la massima compressione della molla.

Il blocco impatta sulla molla nella posizione P con velocità  $v_P = v_C = \sqrt{2(1-\mu)gR}$ , giacché il tratto CD è liscio. Nella posizione Q di massima compressione della molla, la sua velocità è nulla:  $v_Q = 0$ .

Applichiamo la conservazione dell'energia.

L'energia meccanica nella posizione P consiste  
energia cinetica:

$$E_P = \frac{1}{2} m v_P^2 = m(1-\mu)gR$$

Quella nella posizione Q consiste soltanto  
di deformazione della molla:

$$E_Q = \frac{1}{2} k \Delta_{\max}^2$$

Pertanto:

$$E_P = E_Q \quad \rightarrow \quad m(1-\mu)gR = \frac{1}{2} k \Delta_{\max}^2 \quad \rightarrow \quad \Delta_{\max} = \sqrt{\frac{2(1-\mu)mgR}{k}}$$

Passando ai valori numerici, si ottiene:

$$\Delta_{\max} = \sqrt{\frac{2 \cdot (1-0.5) \cdot 0.5 \cdot 9.8 \cdot 1}{300}} \cong 0.13 \text{ m} = 13 \text{ cm}$$

La soluzione per le reazione vincolare normale alla guida è:

$N - P_{\perp} - F_C = 0$ , e da questa si ricava R:

$$N = mg \sin \beta + m \frac{v_P^2}{R}, \text{ essendo } v_P^2 = 2gR \sin \beta, \text{ si ottiene } N = 3mg \sin \beta$$

### Quesito n. 3

Rispetto al sistema di assi xy riportato in figura, le equazioni del moto delle due masse sono:

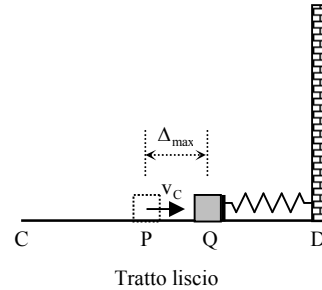
massa  $m_A$ :

$$\begin{cases} x_A = v_{0A} t \\ y_A = H - \frac{1}{2} g t^2 \end{cases}$$

massa  $m_B$ :

$$\begin{cases} x_B = 2H - v_{0B} t - \frac{1}{2} \frac{g}{2} t^2 \\ y_B = 0 \end{cases}$$

Lo scontro tra le due masse si ha quando:



solo della

dell'energia

$$\begin{cases} x_A = x_B \\ y_A = y_B \end{cases} \rightarrow \begin{cases} v_{0A}t = 2H - v_{0B}t - \frac{1}{4}gt^2 \\ H - \frac{1}{2}gt^2 = 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} v_{0B} = \frac{3}{2}\sqrt{\frac{gH}{2}} - v_{0A} \\ t \equiv t_s = \sqrt{\frac{2H}{g}} \end{cases}$$

La posizione del punto S dove avviene lo scontro è:

$$x_S = v_{0A}t_s \rightarrow x_S = v_{0A}\sqrt{\frac{2H}{g}}$$

La velocità della massa  $m_A$  è:  $\vec{v}_A = \vec{v}_{0A} + \vec{g}t$  che, proiettata sugli assi xy, fornisce:

$$\begin{cases} v_{Ax} = v_{0A} \\ v_{Ay} = -gt \end{cases}$$

Appena prima dell'urto, nell'istante  $t_s = \sqrt{\frac{2H}{g}}$ , si ottiene:

$$\begin{cases} v_{Ax}^{(-)} = v_{0A} \\ v_{Ay}^{(-)} = -g\sqrt{\frac{2H}{g}} = -\sqrt{2gH} \end{cases} \rightarrow v_A^{(-)} = \sqrt{(v_{Ax}^{(-)})^2 + (v_{Ay}^{(-)})^2} = \sqrt{v_{0A}^2 + 2gH}$$

La velocità della massa  $m_B$  è:  $v_B = v_{0B} + at$  che, al tempo  $t_s = \sqrt{\frac{2H}{g}}$ , diventa:

$$v_{Bx}^{(-)} = -\frac{3}{2}\sqrt{\frac{gH}{2}} + v_{0A} - \frac{g}{2}\sqrt{\frac{2H}{g}} = v_{0A} - \frac{5}{4}\sqrt{2gH} \rightarrow v_B^{(-)} = \left| v_{0A} - \frac{5}{4}\sqrt{2gH} \right| \rightarrow v_B^{(-)} = \frac{5}{4}\sqrt{2gH} - v_{0A}$$

Passando ai valori numerici si ottiene:

$$t_s = \sqrt{\frac{2H}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 1.2}{9.8}} \cong 0.495 \text{ s}$$

$$v_{0B} = \frac{3}{2}\sqrt{\frac{gH}{2}} - v_{0A} = \frac{3}{2}\sqrt{\frac{9.8 \cdot 1.2}{2}} - 1.3 \cong 2.337 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$x_S = v_{0A}\sqrt{\frac{2H}{g}} = 1.3\sqrt{\frac{2 \cdot 1.2}{9.8}} \cong 0.643 \text{ m}$$

$$v_A^{(-)} = \sqrt{v_{0A}^2 + 2gH} = \sqrt{1.3^2 + 2 \cdot 9.8 \cdot 1.2} \cong 5.021 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v_B^{(-)} = \frac{5}{4}\sqrt{2gH} - v_{0A} = \frac{5}{4}\sqrt{2 \cdot 9.8 \cdot 1.2} - 1.3 \cong 4.762 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$