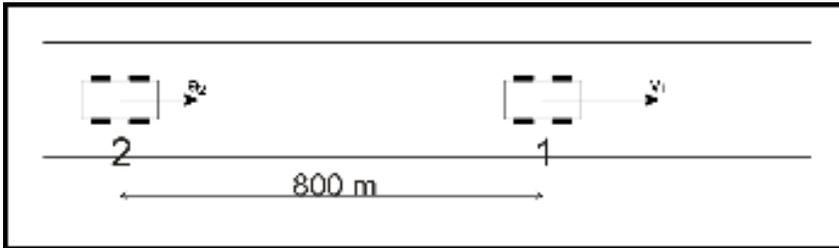


**Corso di Laurea in Scienze dei Materiali**  
**Prova scritta del 16 Novembre 2009**

• Esercizio 1

Un'automobile viaggia su una strada rettilinea con velocità costante  $v_1 = 86,4$  km/h. In un certo istante, una seconda automobile situata 800 m indietro rispetto alla prima parte da ferma in direzione della prima automobile, con un'accelerazione  $a_2 = 16$  m/s<sup>2</sup>. Quanti metri percorre la seconda automobile prima di raggiungere la prima automobile? *N.B.: trascurare gli attriti, e considerare i corpi puntiformi.*



• Esercizio 2

Una pietra viene lanciata verso l'alto dalla sommità di un edificio alto 50 metri con una velocità di 10 m/s e con un angolo di  $45^0$  rispetto all'orizzontale .

1. a che distanza dalla torre colpisce il suolo?
2. quanto tempo impiega ad arrivare a terra?
3. che velocità ha?
4. quale è la massima altezza a cui arriva ?

• Esercizio 3

Un corpo di massa  $m = 3$  kg scende da un piano inclinato ( $\alpha = 30^0$ ) senza attrito da un'altezza  $h = 50$  cm e prosegue il suo moto su un piano orizzontale nel quale vi è attrito con  $\mu = 0.3$ .

- a) Che velocità possiede il corpo quando arriva al fondo del piano inclinato?
- b) Che distanza percorre sul piano orizzontale prima di fermarsi?
- c) Quale è il lavoro della forza di attrito?
- d) Quale è il lavoro della forza di gravità?
- e) cosa succede se invece del piano con attrito alla fine della discesa si trova una molla di costante elastica  $k=2 \cdot 10^4$  N/m ?

• Esercizio 4

Illustrare e dimostrare il Teorema di conservazione dell'energia meccanica

• Esercizio 5

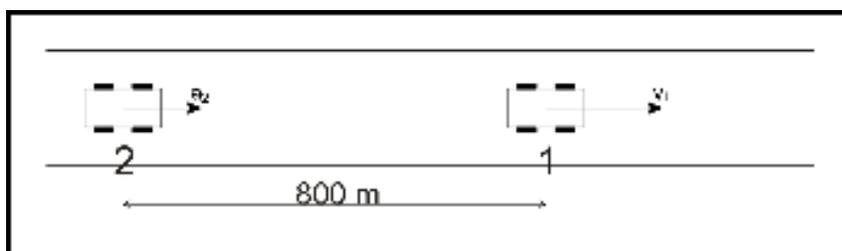
Durante una misurazione si ottengono i seguenti valori: 408; 381; 411. a) Calcolare il valor medio. b) calcolare la deviazione standard della media supponendo trascurabili gli errori strumentali

• Esercizio 6

Un corpo di massa 2 kg è lanciato con velocità  $v_0$  dentro una guida liscia, verticale, circolare di raggio  $R=1$  metro. Quale è il valore minimo di  $v_0$  affinché il corpo possa arrivare alla sommità B della circonferenza senza staccarsi.?

**Corso di Laurea in Scienze dei Materiali**  
**Prova scritta del 16 Novembre 2009 – Fila A**

- Esercizio 1
- Un'automobile viaggia su una strada rettilinea con velocità costante  $v_1 = 86,4 \text{ km/h}$ . In un certo istante, una seconda automobile situata 800 m indietro rispetto alla prima parte da ferma in direzione della prima automobile, con un'accelerazione  $a_2 = 16 \text{ m/s}^2$ . Quanti metri percorre la seconda automobile prima di raggiungere la prima automobile? *N.B.: trascurare gli attriti, e considerare i corpi puntiformi.*



$x_1 = 800 + 24t$ ,  $x_2 = 16/2 t^2$  → li eguaglio e ottengo  $800 + 24t = 8t^2 \rightarrow t^2 - 3t - 100 = 0 \rightarrow t = (3 \pm \sqrt{9 + 400})/2$   
 il risultato negativo non è reale  $t = (3 + 20,22)/2 \text{ s} = 11,6$   
 in questo tempo l'auto fa  $x_2 = 8t^2 = 1076,5$  metri

- Esercizio 2

Una pietra viene lanciata verso l'alto dalla sommità di un edificio alto 50 metri con una velocità di 10 m/s e con un angolo di  $45^\circ$  rispetto all'orizzontale.

5. a che distanza dalla torre colpisce il suolo?
6. quanto tempo impiega ad arrivare a terra?
7. che velocità ha?
8. quale è la massima altezza a cui arriva?
- 9.

1. soluzione  $y = 50 + \text{tg}(45)x - g x^2 / (2v_0^2 \cos^2(45))$

arriva a terra se  $y = 0$

$$0 = 50 + x - 9,8x^2 / (2 \cdot 100 \cdot 1/2) \rightarrow 9,8x^2 / (100) - x - 50 = 0 \rightarrow x = (1 \pm \sqrt{1 + 4 \cdot 50 \cdot 9,8}) / 0,196 \rightarrow$$

$x = (1 \pm \sqrt{1 + 196}) / 0,196 \rightarrow x = (1 \pm 14,53) / 0,196 \rightarrow x = 5,53 / 0,196 = 28,26$  il valore negativo non è accettabile

2. Tempo lo trovo da  $x = v_{0x} t \rightarrow x = 10 \cdot \sqrt{2} / 2 t \rightarrow 28,26 = 5 \cdot 1,41 t \rightarrow t = 28,26 / 7,05 = 4 \text{ s}$

3. Velocità all'arrivo a terra

$$v^2 = v_0^2 - 2g(y - 50) \rightarrow v^2 = 100 - 2 \cdot 9,8(0 - 50) \rightarrow v^2 = 100 + 980 \rightarrow v^2 = 1080 \rightarrow v = 32,86$$

4. y massima la trovo quando  $v_y = 0$   $v_y = v_{0y} - gt \rightarrow 0 = 10 \cdot \sqrt{2} / 2 t - 9,8 t_{\max} \rightarrow t_{\max} = 5\sqrt{2} / 9,8 = 0,71 \text{ s}$

- Esercizio 3 (3 marzo 2008)

Un corpo di massa  $m = 3 \text{ kg}$  scende da un piano inclinato ( $\alpha = 30^\circ$ ) senza attrito da un'altezza  $h = 50 \text{ cm}$  e prosegue il suo moto su un piano orizzontale nel quale vi è attrito con  $\mu = 0.3$ .

- a) Che velocità possiede il corpo quando arriva al fondo del piano inclinato?
- b) Che distanza percorre sul piano orizzontale prima di fermarsi?
- c) Quale è il lavoro della forza di attrito?
- d) Quale è il lavoro della forza di gravità?
- e) cosa succede se invece del piano con attrito alla fine della discesa si trova una molla di costante elastica  $k=2 \cdot 10^4$  N/m ?

V soluz di morra

- a)  $v=\sqrt{2gh}=\sqrt{2 \cdot 9,8 \cdot 0,5}=31, \text{m/s}$
- b) b) energia=lavoro forza di attrito  $\frac{1}{2} m v^2=mgh = \mu mg x \rightarrow x=1,7 \text{ m}$
- c) lavoro forza peso  $=mgh=2 \cdot 9,8 \cdot 0,5=14,7 \text{ J}$
- d) lavoro forza attrito  $=-\mu mg x =-14,7 \text{ J}$
- e)  $\frac{1}{2} m v^2=\frac{1}{2} k x^2 \rightarrow x=3,8 \text{ m}$

- Esercizio 4

Illustrare e dimostrare il Teorema di conservazione dell'energia meccanica

- Esercizio 5

- Durante una misurazione si ottengono i seguenti valori: 408; 381; 411.a) Calcolare il valor medio.

b) calcolare la deviazione standard della media supponendo trascurabili gli errori strumentali

Media 400

Sigma = radice( (64+361+121)/2) = 16,6

Esercizio 6

Un corpo di massa 2 kg è lanciato con velocità  $v_0$  dentro una guida liscia, verticale, circolare di raggio  $R=1$  metro. Quale è il valore minimo di  $v_0$  affinché il corpo possa arrivare alla sommità B della circonferenza senza staccarsi.?

In B  $F = ma \rightarrow T_B + mg = mv_B^2/R \rightarrow T_B = 0$  al minimo  $\rightarrow mg = mv_B^2/R \rightarrow Rg = v_B^2$

Inoltre vale la conservazione dell'energia

$\frac{1}{2} m v_0^2 = \frac{1}{2} m v_B^2 + mgh \rightarrow \frac{1}{2} v_0^2 = \frac{1}{2} v_B^2 + g2R \rightarrow$  sostituisco  $v_B$

$\frac{1}{2} v_0^2 = \frac{1}{2} Rg + 2Rg \rightarrow v_0^2 = Rg + 4Rg = 5Rg \quad v_0 = \sqrt{5g} = \sqrt{49} = 7 \text{ m/s}$