

“Compiti per casa di fisica per STPA e TACREC” a.a. 2004/05 - n. 1 – 14/10/2004

Nome e cognome (*opzionale!*):

Problemi e quesiti

(per favore, riportate le risposte negli spazi appositi e **allegate le brutte copie o altri appunti che ritenete necessari per capire le motivazioni delle vostre risposte**; quando possibile, **indicate sia la risposta “letterale” che quella “numerica”**; nei quesiti, fate una crocetta nel riquadro vicino alla risposta che ritenete giusta e, se richiesto, **aggiungete una breve spiegazione**, per esempio citando la legge o il principio fisico che credete opportuno)

1. Al via di un'edizione del Palio di Siena, il cavallo della contrada *A* scatta dalla linea di partenza con un'accelerazione **costante ed uniforme** $a_A = 5.0 \text{ m/s}^2$. Il cavallo della contrada *B*, invece, scatta allo stesso istante da dietro il canapo (cioè da una distanza $d = 18 \text{ m}$ dalla linea di partenza) con un'accelerazione **costante ed uniforme** $a_B = 9.0 \text{ m/s}^2$.

- a) Prendendo come origine del sistema di riferimento la linea del traguardo, scrivete le leggi del moto $s_A(t)$ ed $s_B(t)$ per i due cavalli (approssimati come punti!):

$$s_A(t) = \dots\dots\dots (a_A/2) t^2$$

$$s_B(t) = \dots\dots\dots -d + (a_B/2) t^2$$

- b) A quale istante t' il cavallo *B* passa per il traguardo e quanto vale la sua velocità v' a tale istante?

$$t' = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{s} \quad \sqrt{(2d/a_B)} = 2.0 \text{ s} \quad [\text{si ottiene ponendo } s_B(t')=0]$$

$$v' = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{m/s} \quad a_B t' = 18 \text{ m/s}$$

- c) A quale istante t'' , e a quale distanza D dal traguardo, il cavallo *B* raggiunge il cavallo *A*?

$$t'' = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{s} \quad \sqrt{(2d/(a_B - a_A))} = 3.0 \text{ s}$$

$$D = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{m} \quad (a_A/2) t''^2 = 45 \text{ m}$$

- d) Quanto vale la velocità media del cavallo *A*, $\langle v \rangle$ calcolata fra l'istante iniziale e l'istante t'' ?

$$\langle v \rangle = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{m/s} \quad D/t'' = 15 \text{ m/s} \quad [\text{dalla definizione } \langle v \rangle = \Delta s / \Delta t]$$

2. All'istante iniziale $t_0 = 0$, partite da fermi con la vostra automobile muovendovi con un'accelerazione **costante ed uniforme** $a_1 = 0.50 \text{ m/s}^2$.

- a) Quanto vale (in Km/h) la vostra velocità v_1 all'istante $t_1 = 40 \text{ s}$?

$$v_1 = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{Km/h} \quad a_1 t_1 = 20 \text{ m/s} = 72 \text{ Km/h}$$

- b) A partire da questo istante t_1 , mettete in folle (cioè, trascurando gli attriti, ponete nulla l'accelerazione), e proseguite con accelerazione nulla fino all'istante $t_2 = 120 \text{ s}$. Quanto vale la distanza d **dalla partenza** percorsa a questo istante t_2 ?

$$d = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{m} \quad (a_1/2) t_1^2 + v_1(t_2 - t_1) = 2 \times 10^3 \text{ m}$$

- c) Ora, a distanza $D = 50 \text{ m}$ dal punto che avete raggiunto, si trova un semaforo rosso (e un vigile appostato): sapendo che la vostra frenata produce una **decelerazione costante ed uniforme** che al massimo vale (**in modulo**) $a = 5.0 \text{ m/s}^2$, riuscirete a fermarvi in tempo? (trascurate il tempo di reazione per premere il freno!)

☐ Sì ☒ No (e vi tocca la multa...)

Spiegazione della risposta:

[l'automobile si ferma quando la sua velocità si annulla; nel processo di frenata, la legge oraria della velocità è: $v(t) = v_{\text{iniziale}} - at$, essendo $v_{\text{iniziale}} = v_1$, per cui vi fermerete non prima dell'istante $t_{\text{stop}} = v_1/a$; a questo istante avrete percorso una distanza $s(t_{\text{stop}}) = v_1 t_{\text{stop}} - (a/2) t_{\text{stop}}^2 = v_1^2/(2a)$ Sostituendo i valori si vede che...]

Quesiti

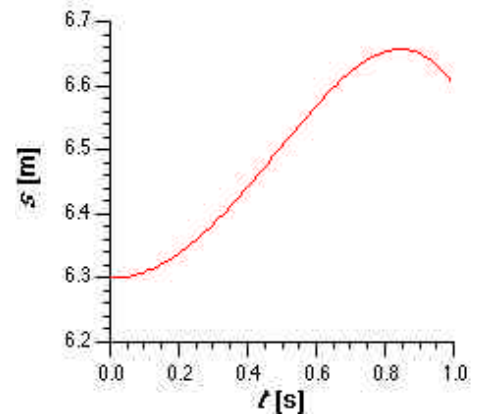
- 1) Per il moto di una massa puntiforme si ha la legge oraria rappresentata nel grafico in figura. Rispetto alla velocità al tempo $t = 0.1$ s, quella al tempo $t = 0.6$ s è:

☒ maggiore ☐ minore ☐ non si può dire

Spiegazione sintetica della risposta:

.....

nel diagramma del moto, la velocità è proporzionale alla pendenza della curva



- 2) Dovete determinare il valore di una grandezza X attraverso il rapporto $X = A/B$ tra le grandezze, misurate sperimentalmente, $A = 5425.0$ Kg e $B = 3.70$ Kg s/m. Il risultato fisicamente corretto è:

☐ 1466.2162162 m/s ☒ 1.47×10^3 m/s ☐ 14.7×10^3 m/s ☐ 1500 m/s

- 3) Un cavallo, che si muove a velocità uniforme, percorre 352 m in un minuto. A che velocità sta andando?

☐ 0.352 Km/h ☒ 5.87 m/s ☐ 5.866667 m/s ☐ 5.87 Km/h

- 4) Un atomo di ferro pesa, all'incirca, 9×10^{-23} Kg. Qual è l'ordine di grandezza del numero di atomi che si trovano in un grammo di ferro?

☒ 10^{19} ☐ 10^{20} ☐ 10^{22} ☐ 10^{-19}

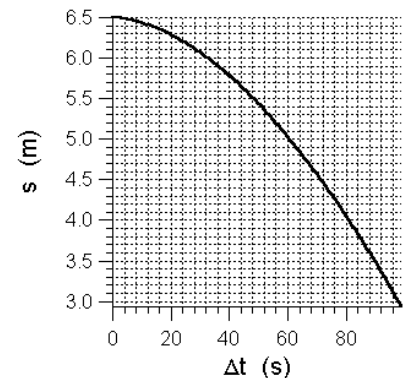
- 5) Il grafico in figura può rappresentare la traiettoria del moto di un punto su un piano?

☒ no ☐ sì ☐ non si può dire

Spiegazione sintetica della risposta:

.....

è un diagramma del moto, cioè il grafico di $s(Dt)$, e non una traiettoria $y(x)$



- 6) Il risultato di un'osservazione sperimentale vi conduce a trovare una legge per il moto del tipo $s(t) = at^4 + b$. Che dimensioni deve avere il parametro a ?

☒ $[\text{lunghezza}]/[\text{tempo}]^4$ ☐ $[\text{lunghezza}]/[\text{tempo}]^2$ ☐ $[\text{tempo}]/[\text{lunghezza}]^4$

- 7) La tabella qui accanto riporta il risultato delle vostre osservazioni sul moto di un punto. Tenendo conto dell'incertezza sperimentale, potete concludere che il moto è:

☒ rettilineo uniforme
☐ uniformemente accelerato
☐ né l'uno, né l'altro

Δt	Δs
0.45 s	1.2 cm
1.12 s	3.0 cm
2.25 s	6.1 cm
3.14 s	8.5 cm
4.51 s	11.9 cm