

“Compiti per casa di fisica per STPA” n. 1 – 17/9/2003

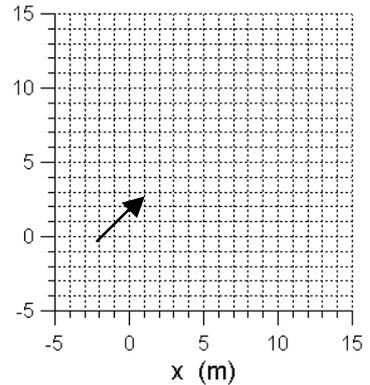
Nome e cognome (*opzionale!*): ... **Soluzioni**

Problemi e quesiti

(per favore, riportate le risposte negli spazi appositi e allegare 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) Dato un sistema di riferimento cartesiano, una gazzella, che all'istante $t_0 = 0$ s si trova nel punto di coordinate $x_0 = -2$ m, $y_0 = 0$ m, si muove con velocità (vettoriale) uniforme e costante di componenti $v_x = 3$ m/s e $v_y = 4$ m/s.

- a) Disegnate nel sistema di riferimento di figura la direzione del moto.
- b) In quale punto del sistema di riferimento (indicato dalle coordinate x ed y) la gazzella si viene a trovare all'istante $t = 5$ s?
 $x = x_0 + v_x t \dots = \dots 13 \dots$ m; $y = y_0 + v_y t \dots = \dots 20 \dots$ m



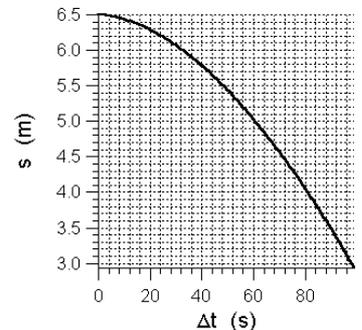
- c) Che distanza d avrà percorso dal punto di partenza all'istante $t = 5$ s?
 $d = \sqrt{(x-x_0)^2 + (y-y_0)^2} \dots = \dots 25 \dots$ m;
- d) Quanto vale la velocità v della gazzella (in modulo)?
 $v = d/t \dots = \dots 5 \dots$ m/s

e) Supponete ora che all'istante $t_0 = 0$ s un leone, fino ad allora in quiete nel punto $x_{0,L} = 7$ m, $y_{0,L} = 0$ m, cominci a muoversi con un'accelerazione costante a_y diretta in direzione y . Quanto deve valere a_y affinché il leone intercetti la gazzella?
 $a_y = 2v_x v_y / (x_{0,L} - x_0) \dots \sim \dots 2.7 \dots$ m/s² Deve esistere un istante generico per cui le coordinate dei due animali coincidono. Occorre mettere a sistema le leggi del moto dei due animali e risolvere per a

- 2) Partendo da ferma, un'automobile accelera con accelerazione costante $a_1 = 10$ m/s² per un intervallo di durata $t_1 = 5$ s:
- a) Quanto vale la velocità v_1 raggiunta dall'automobile al tempo t_1 ?
 $v_1 = \dots a_1 t_1 \dots = \dots 50 \dots$ m/s
- b) Se a partire dall'istante t_1 l'automobile viene rallentata con un'accelerazione costante $a_2 = -2$ m/s², quanto vale il tempo t_2 necessario perché l'automobile si fermi?
 $t_2 = \dots v_1 / |a_2| \dots = \dots 25 \dots$ s L'automobile si ferma quando la sua velocità è nulla!!
- c) Quanta distanza s avrà percorso complessivamente l'automobile da quando si è messa in moto?
 $s = \dots a_1 t_1^2 / 2 + v_1 t_2 + a_2 t_2^2 / 2 \dots = \dots 750 \dots$ m

Quesiti

1) Per il moto di una massa puntiforme si ha la legge oraria rappresentata nel grafico in figura. Rispetto alla velocità al tempo $\Delta t = 10$ s, quella al tempo $\Delta t = 60$ s è (in valore assoluto):
 maggiore minore non si può dire
 Spiegazione sintetica della risposta: ... La vel. istant. è proporzionale alla pendenza



2) Se la vostra formica da corsa percorre 10.4 cm in un tempo di 3.0 s, potete affermare che la sua velocità media è:
 3.5×10^{-2} m/s 3.4667 cm/s 3.5 m/s 30 mm/s

3) Se è un atomo “è grande” (!!) 0.1 nm, quanti atomi ci sono in un cilindro con raggio di base 1 cm ed altezza 4 cm (supponete che l'atomo sia una sferetta e che gli atomi siano densamente impacchettati nel vostro cilindro)?
 3×10^{24} 3×10^{10} 4.3×10^{32}
 Spiegazione sintetica della risposta: Il risultato si ottiene dividendo il volume del cilindro per quello di un atomo

4) Il modulo della somma vettoriale dei vettori $v_1 \equiv (10, 2)$ e $v_2 \equiv (-2, 4)$ vale:
 16 20 10 5.9