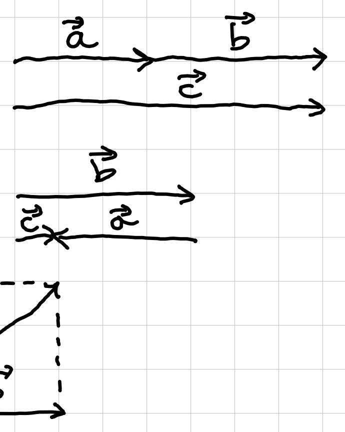
Fisica Esercizi (con soluzioni dopo appendice J)

esercizio 1 capitolo 2 par. 2.2 proprietà dei vettori

Considerate due vettori spostamento, uno di modulo 3 m e l'altro di modulo 4 m. Fate vedere come si possono combinare per ottenere un vettore di modulo (a) 7 m (b) 1 m (c) 5 m.

Dati $a = 3\,m$ $b = 4\,m$

Soluzione



(a) ottenere 7 m $a+b = 3m + 4m = 7m$

a e b devono essere paralleli

(b) ottenere 1 m $b - a = 4m - 3m = 1\,m$

a e b devono essere contrapposti

(c) ottenere 5 m

$\sqrt{4^2+3^2} = \sqrt{16+9} = \sqrt{25} = 5$

a e b devono essere perpendicolari

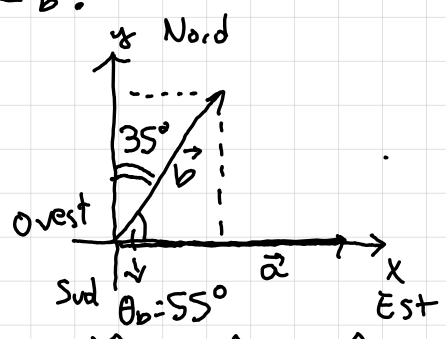
esercizio 3

Il vettore $\vec{a}$ ha modulo 5,2 unità ed è orientato verso est. Il vettore $\vec{b}$ ha modulo 4,3 unità ed è orientato 35° a est rispetto al nord. Costruendo i diagrammi dei vettori, trovare modulo, direzione e verso di (a) $\vec{a}+\vec{b}$ (b) $\vec{a}-\vec{b}$.

Dati: $|\vec{a}| = \vec{a} = 5,2$ $\theta_{\vec{a}} = 0°$

$|\vec{b}| = \vec{b} = 4,3$ $\theta_{\vec{b}} = 90° - 35° = 55°$

Incognite: (a) $\vec{c} = \vec{a}+\vec{b}$ (b) $\vec{d} = \vec{a}-\vec{b}$



Soluzione: $a_x = a\cos(0°) = 5,2$

$a_y = a\sin(0°) = 0$

$b_x = b\cos(\theta_{\vec{b}}) = 4,3\cos(55°) = 2,5$

$b_y = b\sin(\theta_{\vec{b}}) = 4,3\sin(55°) = 3,5$

(a) $\vec{c} = \vec{a}+\vec{b} = (a_x\hat{\imath} + a_y\hat{\jmath}) + (b_x\hat{\imath} + b_y\hat{\jmath}) = (a_x+b_x)\hat{\imath} + (a_y+b_y)\hat{\jmath} = c_x\hat{\imath} + c_y\hat{\jmath}$

$c_x = a_x + b_x = 5,2 + 2,5 = 7,7$

$c_y = a_y + b_y = 0 + 3,5 = 3,5$

$|\vec{c}| = c = \sqrt{c_x^2 + c_y^2} = \sqrt{(7,7)^2 + (3,5)^2} = 8,4$

$\theta_{\vec{c}} = \arctan(c_y/c_x) = \tan^{-1}(3,5/7,7) = 25°$ a Nord rispetto a Est

(b) $\vec{d} = \vec{a}-\vec{b} = (a_x\hat{\imath} + a_y\hat{\jmath}) - (b_x\hat{\imath} + b_y\hat{\jmath}) = (a_x-b_x)\hat{\imath} + (a_y-b_y)\hat{\jmath} = d_x\hat{\imath} + d_y\hat{\jmath}$

$d_x = a_x - b_x = 5,2 - 2,5 = 2,7$

$d_y = a_y - b_y = 0 - 3,5 = -3,5$

$d = \sqrt{d_x^2 + d_y^2} = \sqrt{2,7^2 + (-3,5)^2} = 4,4$

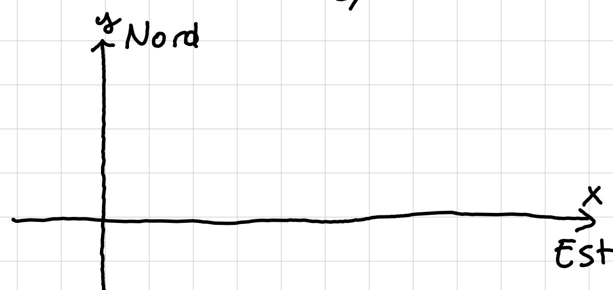
$\theta_{\vec{d}} = \arctan(d_y/d_x) = \tan^{-1}(-3,5/2,7) = -52°$

disegno fatto con Geogebra (cap2_es3.png) soluzioni sbagliate?

esercizio 5

Un'escursionista vuole raggiungere una località che dista da lei 3,42 Km nella direzione che forma un angolo di 35,0° verso nord rispetto all'est. È costretta però a camminare su percorsi ortogonali secondo gli assi determinati dai punti cardinali. Qual'è la distanza minima che deve coprire per raggiungere la meta?

Dati: $a = 3,72\,Km$ $\theta_{\vec{a}} = 35,0°$



Soluzione:

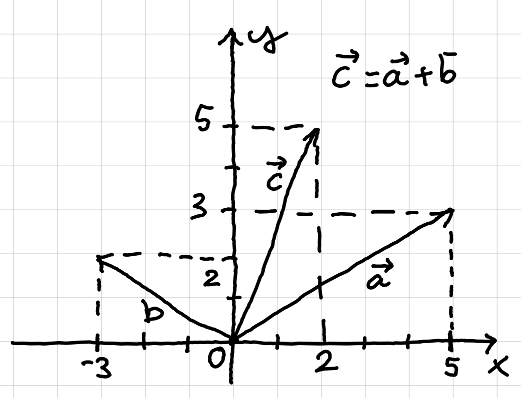
$a_x = a\cos(\theta_{\vec{a}}) = 3,42\,Km\,\cos(35,0°) = 2,80\,Km$

$a_y = a\sin(\theta_{\vec{a}}) = 3,42\,Km\,\sin(35,0°) = 1,96\,Km$

distanza $= a_x + a_y = (2,80 + 1,96)\,Km = 4,76\,Km$

esercizio 7

(a) Nella notazione dei versori qual'è la somma dei due vettori $\vec{a} = 5\hat{\imath} + 3\hat{\jmath}$ e $\vec{b} = -3\hat{\imath} + 2\hat{\jmath}$? Determinare il modulo, la direzione e il verso di $\vec{a}+\vec{b}$.



Dati: $\vec{a} = 5\hat{\imath} + 3\hat{\jmath} \Rightarrow a_x = 5$ $a_y = 3$

$\vec{b} = -3\hat{\imath} + 2\hat{\jmath} \Rightarrow b_x = -3$ $b_y = 2$

Soluzione:

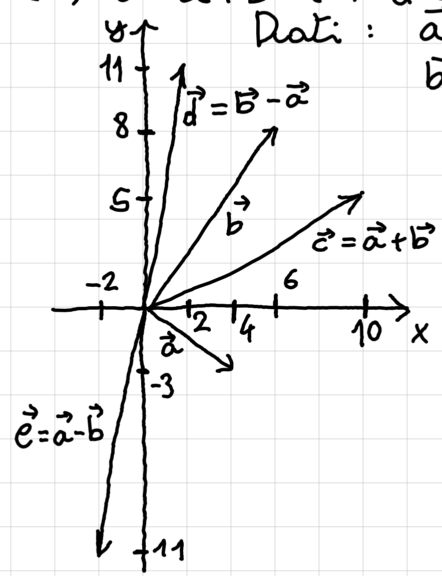
(a) $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b} = (5\hat{\imath} + 3\hat{\jmath}) + (-3\hat{\imath} + 2\hat{\jmath}) = (5-3)\hat{\imath} + (3+2)\hat{\jmath} = 2\hat{\imath} + 5\hat{\jmath}$

(b) modulo $c = |\vec{c}| = c = \sqrt{c_x^2 + c_y^2} = \sqrt{2^2+5^2} = \sqrt{4+25} = \sqrt{29} = 5,4$

$\theta_{\vec{c}} = \arctan\left(\frac{c_y}{c_x}\right) = \tan^{-1}\left(\frac{5}{2}\right) = 68°$

esercizio 9

Dati i due vettori $\vec{a} = 4,0\hat{\imath} - 3,0\hat{\jmath}$ e $\vec{b} = 6,0\hat{\imath} + 8,0\hat{\jmath}$, trovare modulo, direzione e verso di (a) $\vec{a}$ (b) $\vec{b}$ (c) $\vec{c} = \vec{a}+\vec{b}$ (d) $\vec{d} = \vec{b}-\vec{a}$ e (e) $\vec{e} = \vec{a}-\vec{b}$



Dati: $\vec{a} = 4,0\hat{\imath} - 3,0\hat{\jmath} \Rightarrow a_x = 4,0$ $a_y = -3,0$

$\vec{b} = 6,0\hat{\imath} + 8,0\hat{\jmath} \Rightarrow b_x = 6,0$ $b_y = +8,0$

Soluzione:

(a) $|\vec{a}| = a = \sqrt{a_x^2 + a_y^2} = \sqrt{4^2 + (-3)^2} = \sqrt{16+9} = \sqrt{25} = 5,0$

$\theta_{\vec{a}} = \arctan\left(\frac{a_y}{a_x}\right) = \tan^{-1}\left(\frac{-3,0}{4,0}\right) = -37° =$

$= 360° - 37° = 323°$

(b) $|\vec{b}| = b = \sqrt{b_x^2 + b_y^2} = \sqrt{6^2+8^2} = \sqrt{36+64} = \sqrt{100} = 10,0$

$\theta_{\vec{b}} = \arctan\left(\frac{b_y}{b_x}\right) = \tan^{-1}\left(\frac{8,0}{6,0}\right) = 53,1°$

(c) $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b} = (4,0\hat{\imath} - 3,0\hat{\jmath}) + (6,0\hat{\imath} + 8,0\hat{\jmath}) = (4,0+6,0)\hat{\imath} + (-3,0+8,0)\hat{\jmath} = 10,0\hat{\imath} + 5,0\hat{\jmath}$

$|\vec{c}| = c = \sqrt{c_x^2 + c_y^2} = \sqrt{10^2 + 5^2} = \sqrt{100+25} = \sqrt{125} = 11,2$

$\theta_{\vec{c}} = \arctan\left(\frac{c_y}{c_x}\right) = \tan^{-1}\left(\frac{5,0}{10,0}\right) = 26,6°$

(d) $\vec{d} = \vec{b} - \vec{a} = (6,0\hat{\imath} + 8,0\hat{\jmath}) - (4,0\hat{\imath} - 3,0\hat{\jmath}) = (6,0-4,0)\hat{\imath} + (8,0+3,0)\hat{\jmath} = 2,0\hat{\imath} + 11,0\hat{\jmath}$

$|\vec{d}| = d = \sqrt{d_x^2 + d_y^2} = \sqrt{2^2 + 11^2} = \sqrt{4+121} = \sqrt{125} = 11,2$

$\theta_{\vec{d}} = \arctan\left(\frac{d_y}{d_x}\right) = \tan^{-1}\left(\frac{11,0}{2,0}\right) = 79,7°$

(e) $|\vec{e}| = \vec{a} - \vec{b} = (4,0\hat{\imath} - 3,0\hat{\jmath}) - (6,0\hat{\imath} + 8,0\hat{\jmath}) = (4,0-6,0)\hat{\imath} + (-3,0-8,0)\hat{\jmath} = -2,0\hat{\imath} - 11,0\hat{\jmath}$

$|\vec{e}| = \sqrt{e_x^2 + e_y^2} = \sqrt{(-2)^2 + (-11)^2} = \sqrt{4+121} = \sqrt{125} = 11,2$

$\theta_{\vec{e}} = \arctan\left(\frac{e_y}{e_x}\right) = \tan^{-1}\left(\frac{-11,0}{-2,0}\right) = 79,7°$

ma $e_x < 0$ $e_y < 0$ quindi siamo nel 3° quadrante

quindi $\theta_{\vec{e}} = 79,7° + 180° = 259,7°$

capitolo 2 sezione 2.3 vettori, posizione, velocitá e accelerazione

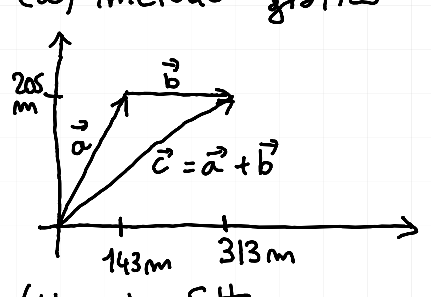
esercizio 11

Un podista corre per 250 m in direzione di 35° verso est rispetto al nord e poi per 170 m verso est. (a) Con il metodo grafico trovate il suo spostamento dal punto di partenza. (b) Confrontate il modulo del suo spostamento con la distanza che egli ha effettivamente percorso.

Dati: $a = 250\ m$ $\qquad \theta_{\vec{a}} = 90° - 35° = 55°$

$b = 170\ m$ $\qquad \theta_{\vec{b}} = 0°$

(a) metodo grafico



(Non ho fatto proporzioni per il disegno.. sono a caso!!!)

$\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$

$a_x = 250\ m \cos(55°) = 143\ m$

$a_y = 250\ m \sin(55°) = 205\ m$

$b_x = 170\ m \qquad b_y = 0\ m$

$c_x = 143\ m + 170\ m = 313\ m$

$c_y = 205\ m + 0\ m = 205\ m$

$\theta_{\vec{c}} = \arctan\left(\frac{c_y}{c_x}\right) = \tan^{-1}\left(\frac{205\ \cancel{m}}{313\ \cancel{m}}\right) = 33°$ ovvero $90° - 33° = 57°$ verso est rispetto al nord

spostamento $= c = \sqrt{c_x^2 + c_y^2} = \sqrt{313^2 + 205^2} =$

$= \sqrt{97969 + 42025} = \sqrt{139994} = 374\ m$

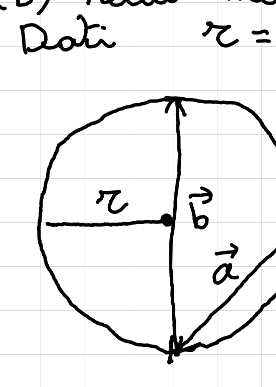
(la soluzione dice 370 m ...)

distanza effettivamente percorsa $= a + b = 250\ m + 170\ m = 420\ m$

esercizio 13

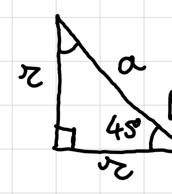
La lancetta dei minuti di un orologio da parete misura 11,3 cm dal perno alla punta. Qual'è il vettore spostamento descritto dalla sua punta (a) nell'intervallo tra il quarto d'ora e la mezz'ora, (b) nella mezz'ora successiva e (c) nell'ora successiva?

Dati $\quad r = 11,3\ cm$



Soluzione:

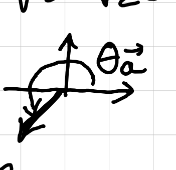
(a) $\vec{a}$ $\qquad |\vec{a}|$ = ipotenusa del triangolo rettangolo avente come lati r e r



$\Rightarrow a = r\sqrt{2} = 11,3\ cm\sqrt{2} = 16,0\ cm$

poiché $a = \sqrt{r^2 + r^2} = \sqrt{2r^2} = \sqrt[2]{r^2} \cdot \sqrt{2} = r\sqrt{2}$

$\theta_{\vec{a}} = 180° + 45° = 225°$



(c) zero (ovvio)

(b) $\vec{b}$ $\qquad |\vec{b}| = 2r = 2 \cdot 11,3\ cm = 22,6\ cm$

$\theta_{\vec{b}} = 90°$ (si parte dalla fine di (a))

pk?

esercizio 15

Una stazione radar individua un missile in avvicinamento proveniente da est. All'inizio il missile viene localizzato alla distanza di 3660 m nella direzione formante un angolo di 40° sopra l'orizzontale (vedi figura 2.31 pagina 37).

La sua traccia perduta per altri 123° nel piano verticale est-ovest fino all'ultimo rilevamento alla distanza di 7860 m. Determinare lo spostamento complessivo realizzato dal missile durante il contatto radar.

Dati: $|\vec{r_1}| = 3660\ m \qquad \theta_{\vec{r_1}} = 40° \qquad$ Incognite $\Delta\vec{r} = ?$

$|\vec{r_2}| = 7860\ m \qquad \theta_{\vec{r_2}} = 123° + 40° = 163°$

Soluzione

$\Delta\vec{r} = \vec{r_2} - \vec{r_1}$

$r_{1x} = 3660\ m \cos(40°) = 2804\ m$

$r_{1y} = 3660\ m \sin(40°) = 2353\ m$

$r_{2x} = 7860\ m \cos(163°) = -7517\ m$

$r_{2y} = 7860\ m \sin(163°) = 2298\ m$

$\Delta r_x = r_{2x} - r_{1x} = (-7517 - 2804)\ m = -10321\ m$

$\Delta r_y = r_{2y} - r_{1y} = (2298 - 2353)\ m = -55\ m$

$|\Delta\vec{r}| = \sqrt{\Delta_{r_x}{}^2 + \Delta_{r_y}{}^2} = \sqrt{(-10321)^2 + (-55)^2} = 10,3\ Km$

$\theta_{\Delta\vec{r}} = \arctan\left(\frac{\Delta r_y}{\Delta r_x}\right) = \tan^{-1}\left(\frac{-55\ \cancel{m}}{-10321\ \cancel{m}}\right) = 0,3°$ ma siamo nel 3° quad quindi $\theta_{\Delta\vec{r}} = 180,3°$

esercizio 17

La posizione di una particella in moto sul piano xy é data da $\vec{r} = [(2\,m/s)\,t^3 - (5\,m/s)\,t]\,\hat{\imath} + [(6\,m) - (7\,m/s^4)\,t^4]\,\hat{\jmath}$.

Determinare (a) $\vec{r}$, (b) $\vec{v}$ e (c) $\vec{a}$ all'istante $t = 2s$

Soluzione:

(a) $\vec{r} = \left[2\frac{m}{s^3}\cdot(2s)^3 - 5\frac{m}{\cancel{s}}(2\cancel{s})\right]\hat{\imath} + \left[6\,m - 7\frac{m}{s^4}(2s)^4\right]\hat{\jmath} =$

$= \left[2\frac{m}{\cancel{s^3}}(8\cancel{s^3}) - 10\ m\right]\hat{\imath} + \left[6\,m - 7\frac{m}{\cancel{s^4}}(16\cancel{s^4})\right]\hat{\jmath} =$

$= (16\ m - 10\ m)\hat{\imath} + (6\,m - 112\ m)\hat{\jmath} = (6\,m)\hat{\imath} - (106\,m)\hat{\jmath}$

(b) $\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} = \frac{d}{dt}(r_x\hat{\imath} + r_y\hat{\jmath}) \Rightarrow v_x = \frac{dr_x}{dt}, \quad v_y = \frac{dr_y}{dt}$

$v_x = \frac{d}{dt}\left[\left(2\frac{m}{s^3}\right)t^3 - \left(5\frac{m}{s}\right)t\right] = \left(2\frac{m}{s^3}\right)3t^2 - 5\frac{m}{s}$

$v_y = \frac{d}{dt}\left[6\,m - \left(7\frac{m}{s^4}\right)t^4\right] = \left(-7\frac{m}{s^4}\right)4t^3$

ponendo $t = 2s$ otteniamo

$v_x = \left(2\frac{m}{s^3}\right)3(2s)^2 - 5\frac{m}{s} = \left(2\frac{m}{s^{\cancel{3}}}\right)3(4\cancel{s^2}) - 5\frac{m}{s} = (24 - 5)\frac{m}{s} = 19\frac{m}{s}$

$v_y = \left(-7\frac{m}{s^4}\right)4(2s)^3 = \left(-7\frac{m}{s^{\cancel{4}}}\right)4(8\cancel{s^3}) = -224\frac{m}{s}$

quindi $\quad \vec{v} = \left(19\frac{m}{s}\right)\hat{\imath} - \left(224\frac{m}{s}\right)\hat{\jmath}$

(d) $\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{d}{dt}(v_x\hat{\imath} + v_y\hat{\jmath}) \Rightarrow a_x = \frac{dv_x}{dt} \qquad a_y = \frac{dv_y}{dt}$

$a_x = \frac{d}{dt}\left[\left(2\frac{m}{s^3}\right)3t^2 - 5\frac{m}{s}\right] = \left(2\frac{m}{s^3}\right)3\cdot 2t = \left(12\frac{m}{s^3}\right)t$

$a_y = \frac{d}{dt}\left[\left(-7\frac{m}{s^4}\right)4t^3\right] = \left(-7\frac{m}{s^4}\right)4\cdot 3t^2 = \left(-84\frac{m}{s^4}\right)t^2$

ponendo $t = 2s$ otteniamo

$a_x = \left(12\frac{m}{s^{\cancel{3}2}}\right)(2\cancel{s}) = 24\frac{m}{s^2}$

$a_y = \left(-84\frac{m}{s^4}\right)(2s)^2 = \left(-84\frac{m}{s^{\cancel{4}2}}\right)(4\cancel{s^2}) = -336\frac{m}{s^2}$

quindi $\quad \vec{a} = \left(24\frac{m}{s^2}\right)\hat{\imath} - \left(336\frac{m}{s^2}\right)\hat{\jmath}$

esercizio 19

La velocità di una particella in moto sul piano xy é data da $\vec{v} = [(6,0\,m/s^2)\,t - (4,0\,m/s^3)\,t^2]\,\hat{\imath} + (8,0\,m/s)\,\hat{\jmath}$.

Considerate solo $t > 0$. (a) Quanto vale l'accelerazione all'istante $t = 3s$?

(b) In che momento eventualmente l'accelerazione si annulla?

(c) In che momento eventualmente la velocità si annulla?

(d) In che momento eventualmente la velocità assume valore di $10\frac{m}{s}$?

Soluzione

(a) $\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{d}{dt}(v_x\hat{\imath} + v_y\hat{\jmath}) \Rightarrow a_x = \frac{dv_x}{dt} \qquad a_y = \frac{dv_y}{dt}$

$= \frac{d}{dt}\left[\left(6,0\frac{m}{s^2}\right)t - \left(4,0\frac{m}{s^3}\right)t^2\right]\hat{\imath} + \frac{d}{dt}\left(8,0\frac{m}{s}\right)\hat{\jmath} = \left[\left(6,0\frac{m}{s^2}\right) - 2\left(4,0\frac{m}{s^3}\right)t\right]\hat{\imath} =$

$= [(6,0\ m/s^2) - (8,0\ m/s^3)\,t]\,\hat{\imath}$

ponendo $t = 3s$

$\vec{a} = \left[\left(6,0\frac{m}{s^2}\right) - \left(8,0\frac{m}{s^{\cancel{3}2}}\right)(3\cancel{s})\right]\hat{\imath} = \left[(6,0 - 24,0)\frac{m}{s^2}\right]\hat{\imath} = -\left(18\frac{m}{s^2}\right)\hat{\imath}$

(b) $\vec{a} = 0\frac{m}{s^2}$ quando $t = ?$ $t > 0$

$\left(6,0\frac{m}{s^2}\right) - \left(8,0\frac{m}{s^3}\right)t = 0\frac{m}{s^2} \Rightarrow 6,0\frac{m}{s^2} = t\left(8,0\frac{m}{s^3}\right) \Rightarrow t = \left(6,0\frac{m}{s^2}\right)/\left(8,0\frac{m}{s^3}\right)$

$t = \left(6,0\frac{\cancel{m}}{\cancel{s^2}}\right)\cdot\left(\frac{s^{\cancel{3}}}{8,0\ \cancel{m}}\right) = 0,75\ s$

(c) $v = 0\frac{m}{s}$ quando $t = ?$ $t > 0$ $\qquad$ mai v_y non dipende da t.

(d) $v = 10\frac{m}{s}$ quando $t = ?$ $t > 0$

$v = \sqrt{v_x{}^2 + v_y{}^2} = \sqrt{\left[\left(6,0\frac{m}{s^2}\right)t - \left(4,0\frac{m}{s^3}\right)t^2\right]^2 + \left(8,0\frac{m}{s}\right)^2} = 10\frac{m}{s}$

$\cancel{\sqrt{\left[\left(6,0\frac{m}{s^2}\right)t - \left(4,0\frac{m}{s^3}\right)t^2\right]^2 + \left(8,0\frac{m}{s}\right)^2}} = \cancel{\sqrt{\left(10\frac{m}{s}\right)^2}} = 10\frac{m}{s}$

$\left[\left(6,0\frac{m}{s^2}\right)t - \left(4,0\frac{m}{s^3}\right)t^2\right]^2 + \left(8,0\frac{m}{s}\right)^2 = \left(10\frac{m}{s}\right)^2$

$\left[\left(6,0\frac{m}{s^2}\right)t\right]^2 + \left[\left(4,0\frac{m}{s^3}\right)t^2\right]^2 - 2\left[\left(6,0\frac{m}{s^2}\right)t\right]\left[\left(4,0\frac{m}{s^3}\right)t^2\right] + 64,0\frac{m^2}{s^2} = 100\frac{m^2}{s^2}$

$36,0\frac{m^2}{s^4}t^2 + 16,0\frac{m^2}{s^6}t^4 - 48,0\frac{m^2}{s^5}t^3 + 64,0\frac{m^2}{s^2} = 100\frac{m^2}{s^2}$

$16,0\frac{m^2}{s^6}t^4 - 48,0\frac{m^2}{s^5}t^3 + 36\frac{m^2}{s^4}t^2 - 36\frac{m^2}{s^2} = 0$

raccolgo $4\ m^2/s^2$ (e lo semplifico)

$\cancel{4\frac{m^2}{s^2}}\left[\frac{4,0\,t^4}{s^4} - \frac{12,0\,t^3}{s^3} + \frac{9\,t^2}{s^2} - 9\right] = 0$

scrivo t come $n\ s$ ovvero n secondi $(n \in \mathbb{R}^+ \quad n \neq 0)$

$\frac{4n^4\cancel{s^4}}{\cancel{s^4}} - \frac{12n^3\cancel{s^3}}{\cancel{s^3}} + \frac{9n^2\cancel{s^2}}{\cancel{s^2}} - 9 = 0$

$4n^4 - 12n^3 + 9n^2 - 9 = 0 \qquad$ ruffini?

$$\begin{array}{c|cccc|c} & 4 & -12 & 9 & 0 & -9 \\ 1 & & 4 & -8 & 1 & 1 \\ \hline & 4 & -8 & 1 & 1 & -8 \end{array}$$

il resto non é 0 quindi abbiamo sbagliato qualcosa.

ma non mi sembra che $t = 2,2\ s$ sia la soluzione....

capitolo 2 sezione 2.4 Cinematica Unidimensionale

esercizio 21

Un aereoplano compie un volo da Roma a Godthåb (Nuuk nell'idioma del paese) e ritorno con partenza da Roma alle ore 18:50 e arrivo a Godthåb alle 20:50 (ora locale). Al ritorno decolla da Godthåb alle 07:10 (sempre ora locale) e atterra a Roma alle 17:10. Si assuma che il tempo di volo sia uguale per entrambe le tratte e che l'aereo segua una rotta rettilinea con velocità media di 800 Km/h. (a) Quant'è il tempo di volo (per una sola tratta, dal punto di vista del passeggero)? (b) Qual'è la differenza di fuso orario tra Roma e Godthåb? (c) all'incirca dove si trova Godthåb sul globo terrestre?

Nomenclatura:

$t_A = t_{P,1,Roma}$ = "partenza da Roma" $= 18:50$

$t_B = t_{A,1,Gothåb}$ = "arrivo a Godthåb (locale)" $= 20:50$

$t_C = t_{P,2,Gothåb}$ = "partenza da Godthåb (locale)" $= 07:10$

$t_D = t_{A,1,Roma}$ = "arrivo a Roma" $= 17:10$

Δt = tempo di volo Roma-Godthåb, Godthåb-Roma visto dal punto di vista del passeggero

Fuso = Fuso orario di Godthåb rispetto a Roma

Dati:

$t_A = 18:50 \quad t_B = 20:50 \quad t_C = 07:10 \quad t_D = 17:10$

$\bar{v}$ (velocità media) = 800 Km/h

Incognite: (a) $\Delta t = ?$ (b) Fuso = ? (c) dove Godthåb

Soluzione:

$\Delta t = t_2 - t_1$ ma t_2 e t_1 calcolate con stesso punto di riferimento

quindi supponiamo $t_{Roma} = t_{Godthåb} + Fuso$

1° volo

$t_1 = t_A = 18:50$

$t_2 = t_B + Fuso = 20:50 + Fuso \qquad \Delta t = (t_B + Fuso) - t_A$

2° volo

$t_1 = t_C + Fuso = 07:10 + Fuso \qquad \Delta t = t_D - (t_C + Fuso)$

$t_2 = t_D$

quindi $(t_B + Fuso) - t_A = \Delta t = t_D - (t_C + Fuso)$

$\Rightarrow (20:50 + Fuso) - 18:50 = \Delta t = 17:10 - (07:10 + Fuso)$

$\Rightarrow 20:50 - 18:50 + Fuso = \Delta t = 17:10 - 07:10 - Fuso$

$\Rightarrow \boxed{2h + Fuso = \Delta t = 10\ h - Fuso}$ Formula trovata

(b) Fuso = ? $\quad 2h + Fuso = 10h - Fuso$

$Fuso + Fuso = 10\ h - 2\ h \rightarrow 2\ Fuso = 8\ h \rightarrow Fuso = 4h$

e $t_{Roma} = t_{Godthåb} + Fuso \Rightarrow$ Godthåb si trova a 4h di fuso in meno di Roma.

(a) $\Delta t = 2h + Fuso = 2h + 4h = 6h$

(c) Dove si trova Godthåb? le sol dicono Groenlandia sudoccidentale

Per rispondere dovrei usare Google Maps?

esercizio 23

State guidando alla velocità di 112 Km/h. Un incidente sull'autostrada vi distrae per 1,0 s. Quanto spazio percorre la vostra macchina in questo lasso di tempo?

Dati: $\bar{v} = 112$ Km/h $\qquad \Delta t = 1,0$ s

Incognite: $\Delta r = ?$

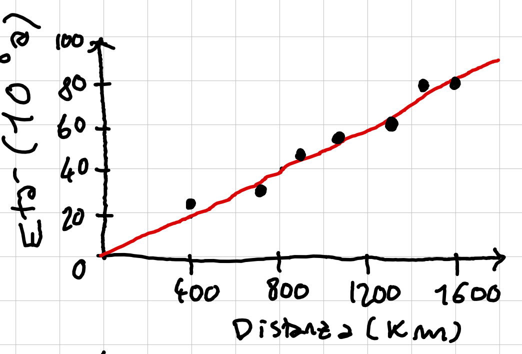
Soluzione: $\bar{v} = \frac{\Delta r}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t \cdot \bar{v} = \frac{\Delta r}{\cancel{\Delta t}} \cdot \cancel{\Delta t} \Rightarrow \Delta r = \bar{v} \cdot \Delta t$

$\bar{v} = 112 \frac{\cancel{Km}}{\cancel{h}} \cdot \frac{1000\ m}{1\ \cancel{Km}} \cdot \frac{1\ \cancel{h}}{60\ \cancel{min}} \cdot \frac{1\ \cancel{min}}{60\ s} = \frac{208}{9} \frac{m}{s} = 31,1 \frac{m}{s}$

$\Delta r = \bar{v} \cdot \Delta t = 31,1 \frac{m}{\cancel{s}} \cdot 1.0\ \cancel{s} = 31\ m$

esercizio 25

Nella figura 2.32 (libro!) è riportata l'età, in milioni di anni, del più antico sedimento rinvenuto sulla Terra, in funzione della distanza, in Kilometri, a cui si trova il sedimento dalla dorsale oceanica di provenienza. Il sottofondo oceanico viene estruso da questa dorsale e se ne allontana a velocità pressoché uniforme. Calcolare questa velocità, in centimetri all'anno.



(ridisegno figura 2.32 pagina 37 del libro)

Soluzione vediamo dalla figura 2.32 una retta colorata di rosso che passa per i punti (0,0), (400, 20), ... (1600, 80) ovvero i punti (K·400 K·20) $K \in \mathbb{N}$.

Dobbiamo esprimere i Km in centimetri

$1\ \cancel{Km} \cdot \frac{1000\ \cancel{m}}{1\ \cancel{Km}} \cdot \frac{100\ cm}{1\ \cancel{m}} = 10^5\ cm$

Dobbiamo stimare la velocità

$\bar{v} = \frac{\Delta r}{\Delta t} = \frac{(400 - 0)\ Km}{(20-0)\ 10^6\ a} = \frac{400\ Km}{20 \cdot 10^6\ a} = \frac{\cancel{400} \cdot \cancel{10^5}\ cm}{\cancel{20} \cdot \cancel{10} \cdot \cancel{10^5}\ a} = 2 \frac{cm}{a}$

esercizio 27

Supponiamo che il limite di velocità su un'autostrada lunga 700 Km venga elevato da 130 Km/h a 150 Km/h. Quanto tempo si risparmierebbe viaggiando sull'intera tratta alla nuova velocità massima rispetto alla precedente?

Dati: $\Delta r = 700$ Km $\qquad \bar{v}_1 = 130$ Km/h $\qquad \bar{v}_2 = 150$ Km/h

Incognite: $\Delta T = \Delta t_1 - \Delta t_2 = ?$

Soluzione:

dalla formula $\bar{v} = \Delta r / \Delta t$ ricaviamo Δt:

$\bar{v} = \frac{\Delta r}{\Delta t} \rightarrow \Delta t\ \bar{v} = \frac{\Delta r}{\cancel{\Delta t}} \cdot \cancel{\Delta t} \rightarrow \Delta t\ \cancel{\bar{v}} \cdot \frac{1}{\cancel{\bar{v}}} = \Delta r \cdot \frac{1}{\bar{v}} \rightarrow \Delta t = \frac{\Delta r}{\bar{v}}$

Quindi

$\Delta t_1 = \frac{\Delta r}{\bar{v}_1} = \frac{700\ Km}{130\ \frac{Km}{h}} = 70\cancel{0}\ \cancel{Km} \cdot \frac{h}{13\cancel{0}\ \cancel{Km}} = \frac{70}{13} h = 5,38\ h$

$\Delta t_2 = \frac{\Delta r}{\bar{v}_2} = \frac{700\ Km}{150\ \frac{Km}{h}} = 70\cancel{0}\ \cancel{Km} \cdot \frac{h}{15\cancel{0}\ \cancel{Km}} = \frac{70}{15} h = 4,67 h$

$\Delta T = \Delta t_1 - \Delta t_2 = (5,38 - 4,67)\ h = 0,71\ \cancel{h} \cdot \frac{60\ min}{1\ \cancel{h}} = 43\ min$

esercizio 29

Un'automobile percorre una strada in salita alla velocità di 40 Km/h e la ridiscende alla velocità di 60 Km/h. Qual'è la velocità media dell'intero viaggio?

NOTA: la velocità media richiesta è SCALARE, la VETTORIALE è NULLA!

Soluzione: