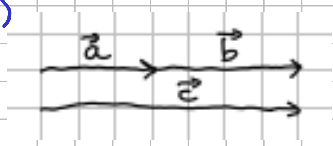
Fisica Esercizi (con soluzioni dopo appendice J)

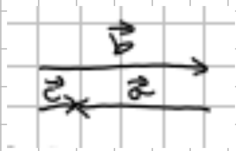
capitolo 2 paragrafo 2.2 proprietà dei vettori

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

(a)



(b)



Dati: a = 3m, b = 4m

Soluzione:

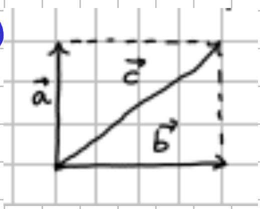
(a) ottenere 7m   a+b = 3m + 4m = 7m
    a e b devono essere paralleli

(b) ottenere 1m   b-a = 4m - 3m = 1m
    a e b devono essere contrapposti

(c) ottenere 5m   a e b devono essere perpendicolari

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

(c)

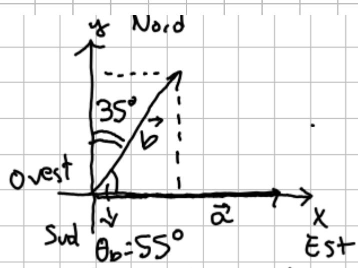


es 3 Il vettore $\vec{a}$ ha modulo 5,2 unità ed è orientato verso est. Il vettore $\vec{b}$ ha modulo 4,3 unità ed è orientato 35° a est rispetto al Nord. Costruendo i diagrammi dei vettori, trovare modulo, direzione e verso di $(a)\ \vec a + \vec b \quad (b)\ \vec a - \vec b$.

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) $\vec c = \vec a + \vec b = (a_x\hat i + a_y\hat j) + (b_x\hat i + b_y\hat j) = (a_x+b_x)\hat i + (a_y+b_y)\hat j = c_x\hat i + c_y\hat j$

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

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

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

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

(b) $\vec d = \vec a - \vec b = (a_x\hat i + a_y\hat j) - (b_x\hat i + b_y\hat j) = (a_x - b_x)\hat i + (a_y - b_y)\hat j = d_x\hat i + d_y\hat j$

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

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

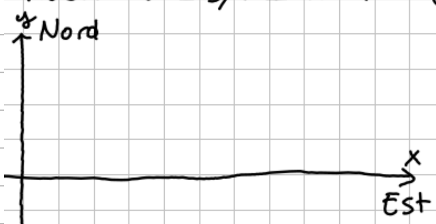
$d = \sqrt{d_x^2 + d_y^2} = \sqrt{2,7^2 + (-3,5)^2} = 4,4$

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

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

es 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. E' 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 $\theta_{\vec a} = 35,0°$



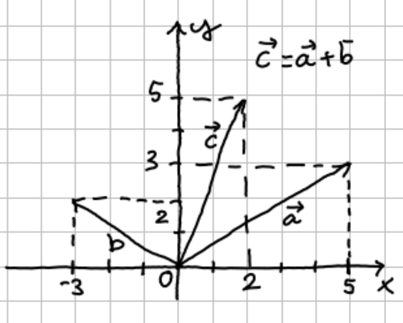
Soluzione:

$a_x = a\cos(\theta_{\vec a}) = 3,42$ 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

es 7 (a) Nella notazione notazione dei versi qual'è la somma dei due vettori $\vec{a}=5\hat{i}+3\hat{j}$ e $\vec{b}=-3\hat{i}+2\hat{j}$?
Determinare il modulo, la direzione e il verso di $\vec{a}+\vec{b}$.



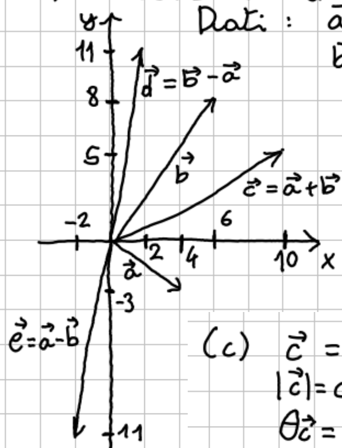
Dati: $\vec{a}=5\hat{i}+3\hat{j} \Rightarrow a_x=5 \quad a_y=3$
$\vec{b}=-3\hat{i}+2\hat{j} \Rightarrow b_x=-3 \quad b_y=2$

Soluzione:

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

(b) modulo $c=|\vec{c}|=c=\sqrt{c_x^2+c_y^2}=$
$=\sqrt{2^2+5^2}=\sqrt{4+25}=\sqrt{29}=5,4$
$\theta_{\vec{c}}=\arctan\left(\frac{c_y}{c_x}\right)=\tan^{-1}\left(\frac{5}{2}\right)=68°$

es 9 Dati i due vettori $\vec{a}=4,0\hat{i}-3,0\hat{j}$ e $\vec{b}=6,0\hat{i}+8,0\hat{j}$, trovare modulo direzoine e verso di (a) $\vec{a}$ (b) $\vec{b}$
(c) $\vec{c}=\vec{a}+\vec{b}$ (d) $\vec{d}=\vec{b}-\vec{a}$ ed (e) $\vec{e}=\vec{a}-\vec{b}$.



Dati: $\vec{a}=4,0\hat{i}-3,0\hat{j} \Rightarrow a_x=4,0 \quad a_y=-3,0$
$\vec{b}=6,0\hat{i}+8,0\hat{j} \Rightarrow b_x=6,0 \quad b_y=+8,0$

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

(c) $\vec{c}=\vec{a}+\vec{b}=(4,0\hat{i}-3,0\hat{j})+(6,0\hat{i}+8,0\hat{j})=(4,0+6,0)\hat{i}+(-3,0+8,0)\hat{j}=10,0\hat{i}+5,0\hat{j}$
$|\vec{c}|=c=\sqrt{c_x^2+c_y^2}=\sqrt{10^2+5^2}=\sqrt{100+25}=\sqrt{125}=11,2$
$\theta_{\vec{c}}=\arctan\left(\frac{c_y}{c_x}\right)=\tan^{-1}\left(\frac{5,0}{10,0}\right)=26,6°$

(d) $\vec{d}=\vec{b}-\vec{a}=(6,0\hat{i}+8,0\hat{j})-(4,0\hat{i}-3,0\hat{j})=(6,0-4,0)\hat{i}+(8,0+3,0)\hat{j}=2,0\hat{i}+11,0\hat{j}$
$|\vec{d}|=d=\sqrt{d_x^2+d_y^2}=\sqrt{2^2+11^2}=\sqrt{4+121}=\sqrt{125}=11,2$
$\theta_{\vec{d}}=\arctan\left(\frac{d_y}{d_x}\right)=\tan^{-1}\left(\frac{11,0}{2,0}\right)=79,7°$

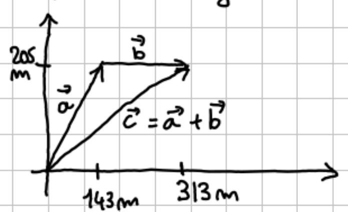
(e) $|\vec{e}|=\vec{a}-\vec{b}=(4,0\hat{i}-3,0\hat{j})-(6,0\hat{i}+8,0\hat{j})=(4,0-6,0)\hat{i}+(-3,0-8,0)\hat{j}=-2,0\hat{i}-11,0\hat{j}$
$|\vec{e}|=\sqrt{e_x^2+e_y^2}=\sqrt{(-2)^2+(-11)^2}=\sqrt{4+121}=\sqrt{125}=11,2$
$\theta_{\vec{e}}=\arctan\left(\frac{e_y}{e_x}\right)=\tan^{-1}\left(\frac{-11,0}{-2,0}\right)=79,7°$

ma $e_x<0$ $e_y<0$ quindi siamo nel 3° quadrante
quindi $\theta_{\vec{e}}=79,7°+180°=259,7°$

es 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 $\quad \theta_{\vec{a}}=90°-35°=55°$
$b=170$ m $\quad \theta_{\vec{b}}=0°$

(a) metodo grafico



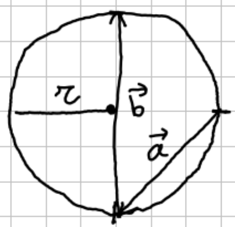
(Non ho fatto proporzioni per il disegno.. sono a caso!!!)

$\vec{c}=\vec{a}+\vec{b}$
$a_x=250\text{ m}\cos(55°)=143$ m
$a_y=250\text{ m}\sin(55°)=205$ m
$b_x=170$ m $\quad b_y=0$ m
$c_x=143\text{ m}+170\text{ m}=313$ m
$c_y=205\text{ m}+0\text{ m}=205$ m
$\theta_{\vec{c}}=\arctan\left(\frac{c_y}{c_x}\right)=\tan^{-1}\left(\frac{205\text{ m}}{313\text{ m}}\right)=33°$ 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 $=a+b=250\text{ m}+170\text{ m}=420$ m

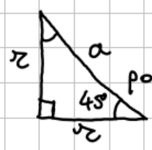
es 13 La lancetta dei minuti di un orologio da parete misura 11,33 cm dal perno alla punta. Qual'è il vettore spostamento descritto dalla sua punta
(a) nell'intervallo tra il quarto d'ora e la mezz'ora,
(b) nella mezz'ora successiva e
(c) nell'ora successiva ?

Dati $r = 11,3$ cm



Soluzione:

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



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

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

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

(c) zero (ovvio)

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

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

es 15 Una stazione radar individua un missile in avvicinamento proveniente da est. All'interno il missile viene localizzato alla distanza di 3660 m nella direzione formante un angolo di 40° sopra l'orizzonte (fig. 2.31 p. 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: $|\vec{r_1}| = 3660\ m$ $\theta_{\vec{r_1}} = 40°$ Incognite $\Delta\vec{r} = ?$

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

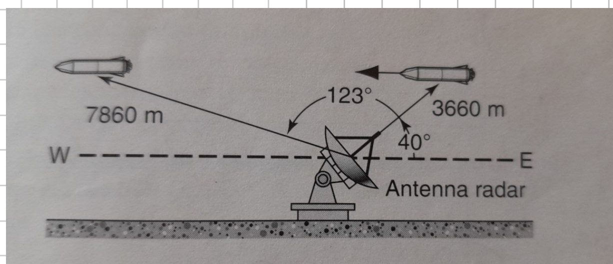


FIGURA 2.31 Esercizio 15.

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: $\theta_{\Delta\vec{r}} = 180,3°$

es 17 La posizione di una particella in moto sul piano xy è data da

$$\vec{r} = \left[\left(2\frac{m}{s^3}\right)t^3 - \left(5\frac{m}{s}\right)t\right]\hat{i} + \left[(6m) - \left(7\frac{m}{s^4}\right)t^4\right]\hat{j}$$

Determinare (a) (b) e (c) all'istante t = 2 s.

Soluzione:

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

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

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

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

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

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

ponendo t = 2s otteniamo

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

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

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

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

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

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

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

es 19 La velocità di una particella in moto sul piano xy è data da

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

Considerate solo t > 0.
(a) Quanto vale l'accelerazione all'istante t = 3 s ?
(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 m / s^2 ?

Soluzione

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

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

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

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 $t = ?$ $t > 0$ mai v_y non dipende da t.

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

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

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

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

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

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

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

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 ($n \in \mathbb{R}^+$ $n \neq 0$)

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

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

	4	-12	9	0	-9
1		4	-8	1	1
	4	-8	1	1	-8

il resto non è 0 quindi abbiamo sbagliato qualcosa.

capitolo 2 sezione 2.4 Cinematica Unidimensionale

es 21

Un aereoplano compie un volo da Roma a Godthab ('Nuuk' nell'idioma del paese)
e ritorno con partenza da Roma alle ore 18:50
e arrivo a Godthab alle 20:50 (ora locale).
Al ritorno decolla da Godthab 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 passeg.?
(b) Qual'è la differenza di fuso orario tra Roma e Godthab?
(c) all'incirca dove si trova Godthab sul globo terrestre?

Nomenclatura:

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

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

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

$t_D = t_{A,2,Roma}$ = "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:

$t_A = 18{:}50$ $t_B = 20{:}50$ $t_C = 07{:}10$ $t_D = 17{:}10$

$\bar{v}$ (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? $\qquad$ le sol dicono Groenlandia sudoccidentale

Per rispondere dovrei usare Google Maps?

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

Incognite: $\Delta r = ?$

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

$v = 112 \frac{\cancel{Km}}{\cancel{h}} \cdot \frac{100\cancel{0}\ m}{1\ \cancel{Km}} \cdot \frac{1\ \cancel{h}}{6\cancel{0}\ \cancel{min}} \cdot \frac{1\ \cancel{min}}{6\cancel{0}\ s} = \frac{208}{9} \frac{m}{s} = 31{,}1 \frac{m}{s}$

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

es 25
Nella fig. 2.32 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.

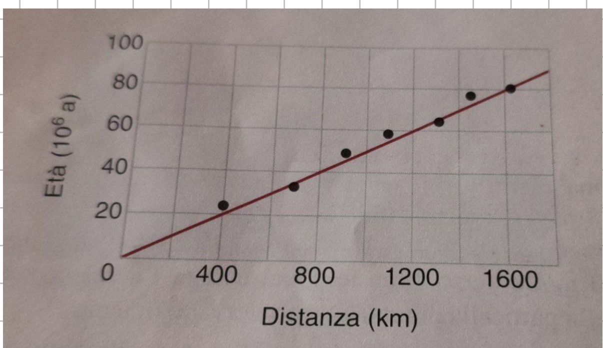


FIGURA 2.32 Esercizio 25.

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

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

$v = \frac{\Delta r}{\Delta t} = \frac{(400-0)\,Km}{(20-0)\,10^6\,a} = \frac{400\ Km}{20 \cdot 10^6\ a} =$

$= \frac{\cancel{400}^{\,2} \cdot \cancel{10^5}\ cm}{\cancel{20} \cdot \cancel{10} \cdot \cancel{10^5}\ a} = 2 \frac{cm}{a}$

es 27 Supponiamo che il limite di velocità su un'autostrada lunga 700km 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: $\Delta r = 700\ Km \quad \bar{v}_1 = 130\ Km/h \quad \bar{v}_2 = 150\ Km/h$

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:

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

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

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

es 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 tratto?

Nota @LLibera : La velocità media richiesta è SCALARE, la VETTORIALE è NULLA!