

Esercizi del corso di Fisica (laurea in informatica) svolti in aula nell' a.a. 2010-2011

[ATTENZIONE: potrebbero esserci degli errori nelle soluzioni. Vi sarei grata se me li segnalaste.]

Settimane 19-20 ottobre 2010: cinematica, moto rettilineo uniforme e uniformemente vario, problema balistico

1a) La legge oraria del moto e' data da $\mathbf{r}(t) = kt \mathbf{i} - bt \mathbf{j}$ con k e b costanti. Calcolare

- a) le componenti di \mathbf{v}
- b) le componenti di \mathbf{a}
- c) disegnare la traiettoria per $k=4$, $b=1$

[$\mathbf{v} = k\mathbf{i} - 2bt\mathbf{j}$ $\mathbf{a} = -2b\mathbf{j}$ nel piano (x,y) la traiettoria e' una parabola rivolta verso il basso con y sempre negativo e vertice in $(0,0)$: $y(x) = -x^2 / 16$]

1b) una tartaruga ed una lepre gareggiano sul un percorso rettilineo di lunghezza $d=90$ m.

Parto insieme all'istante $t=0$, la tartaruga viaggia a velocita' costante $v_T=60$ cm/min,

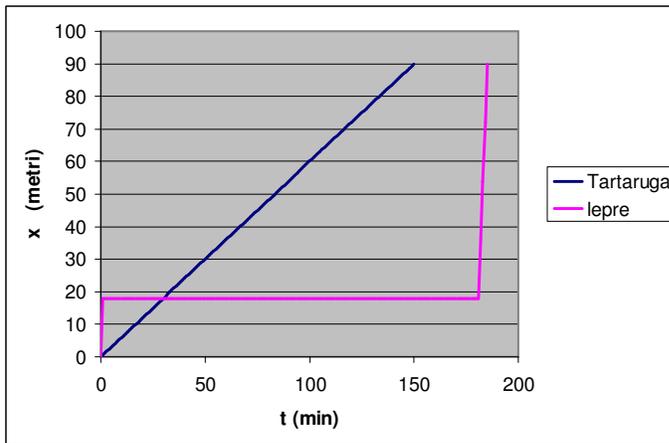
la lepre viaggia con $v_L=30$ cm/sec per un intervallo di tempo $\tau_1=60$ sec, poi dorme per un intervallo $\tau_3=3$ ore e poi riparte con v_L . Calcolare

- a) t_T , tempo impegnato dalla tartaruga per fare tutto il tragitto
- b) t_L tempo impegnato dalla lepre " " " "
- c) velocita' media della tartaruga v_{m_T}
- d) velocita' media della lepre v_{m_L}
- e) fare il grafico delle leggi orarie dei due animali

[$t_T = d/v_T = 150$ min ; $t_L = \tau_1 + \tau_3 + d/v_L = 185$ min ;

Notare la rapida salita della curva della lepre nel primo minuto]

$v_{m_T} = v_T$, $v_{m_L} = d/t_L = 48.6$ cm/min ,
TUTOR



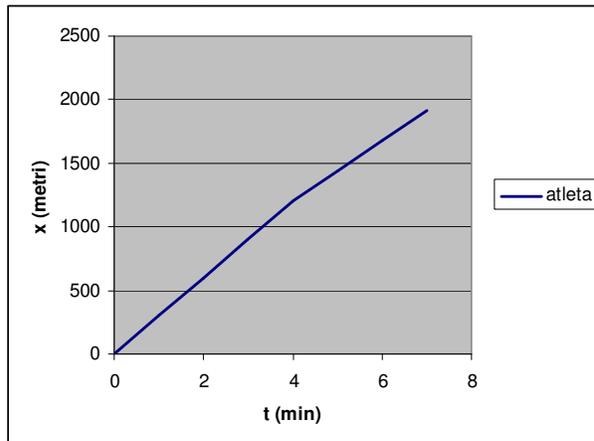
2) un atleta pratica jogging lungo un percorso rettilineo con velocita' media $v_1=5.00$ m/s per un intervallo di tempo $\tau_1=4$ min, e con una velocita' media $v_2=4.00$ m/s per un intervallo di tempo $\tau_2=3$ min. Calcolare lo spostamento totale dell'atleta s_{tot} , e la velocita' media su tutto il percorso v_m e disegnare la curva oraria del moto.

[$s_{tot} = v_1 \tau_1 + v_2 \tau_2 = 1.92$ Km

$v_m = s_{tot} / (\tau_1 + \tau_2) = 4.57$ m/sec ,

notare il cambio di pendenza della curva per $t = 4$ min]

TUTOR

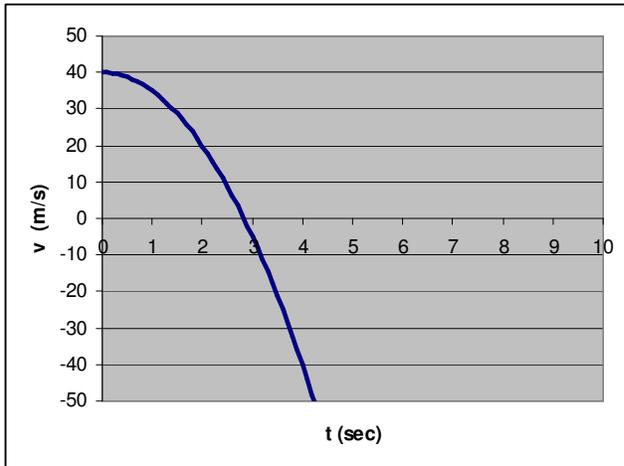


3) una particella si muove lungo l'asse x con una velocità che varia con la legge

$v(t) = 40 - 5t^2$ m/sec con t in sec. Calcolare

- accelerazione media nell'intervallo di tempo 0-2 sec
- accelerazione istantanea a t=2 sec
- disegnare il grafico v(t)

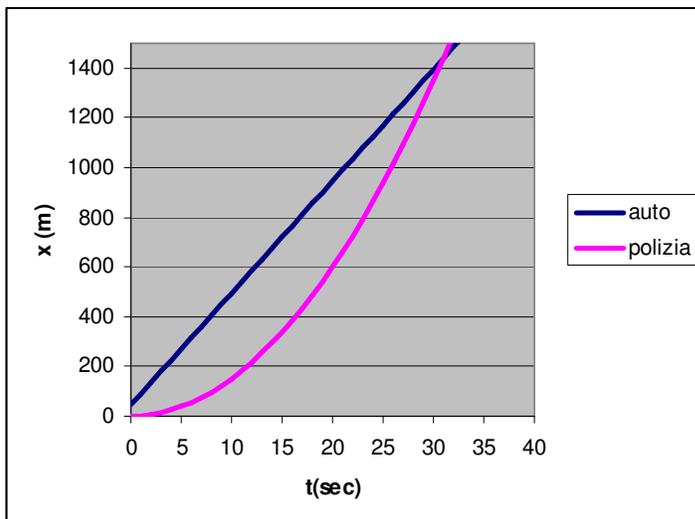
$a_m = [v(t=2\text{sec}) - v(t=0)] / 2 = -10 \text{ m/sec}^2$ $a = dv/dt = -20 \text{ m/sec}^2$ per t=2 sec]



4) un'auto viaggia a velocità costante $v_A = 45$ m/sec. Passa davanti alla polizia ferma dietro un cartello. Un secondo dopo che l'auto passa oltre il cartello, l'auto della polizia parte con un'accelerazione $a_P = 3$ m/s² ed inizia l'inseguimento. Dopo quanto tempo la polizia raggiunge l'auto e dopo aver percorso quanti metri? Fare il grafico delle leggi orarie [prendendo come $t=0$ l'istante in cui parte la polizia, le leggi orarie sono

$x_P = \frac{1}{2} a_P t^2$ $x_A = v_A \tau + v_A t$ con $\tau = 1$ sec

La polizia raggiunge l'auto quando risulta $x_P = x_A$ e questo accade per $t^* = 31$ sec (la soluzione negativa si scarta), la polizia ha percorso un tratto $d = 1.44$ Km]



5) un sasso viene lanciato verso l'alto con velocità iniziale $v_0=20$ m/s. Trovare

a) il tempo t^* in cui $v(t^*)=v^*=6$ m/s

b) per t^* quale quota ha raggiunto $y(t^*)=y^*$

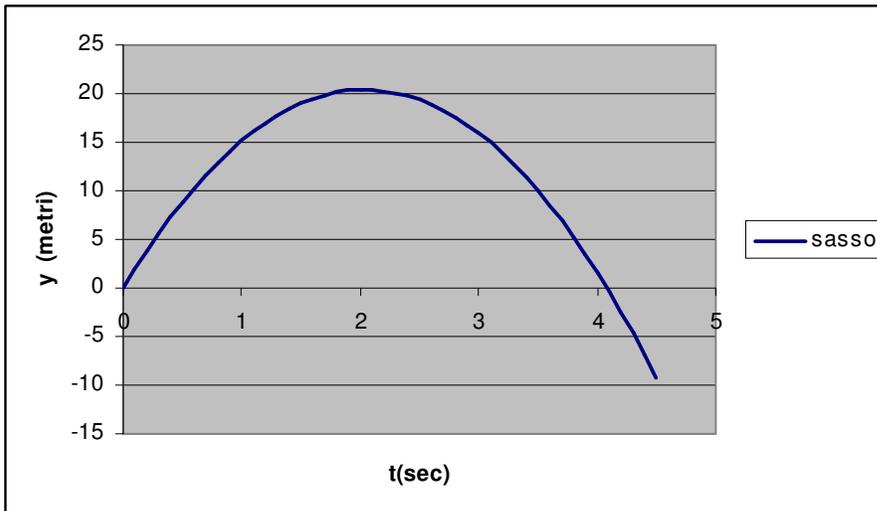
c) la quota massima raggiungibile y_{max}

d) fare il grafico della legge oraria

$$[t^*=(v_0 - v^*)/g = 1.43 \text{ s}$$

$$y^*=(v_0^2 - v^{*2})/2g = 18.5 \text{ m}$$

$$y_{max}=v_0^2/2g = 20.4 \text{ m}]$$



6) un masso è legato ad un elicottero che sale verticalmente con velocità costante $v_0=72$ Km/h. Quando il masso si trova ad una altezza $h=1$ Km dal suolo, il filo si rompe e il masso cade al suolo. Calcolare

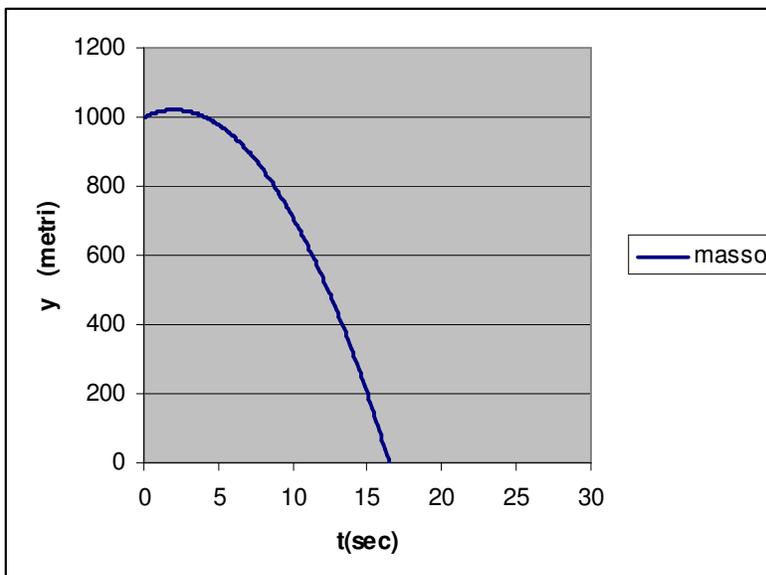
a) dopo quanto tempo raggiunge il suolo, t_s

b) con che velocità tocca il suolo, v_s

c) fare il grafico della legge oraria del masso

[quando tocca il suolo vale $0 = h + v_0 t - 1/2 g t^2$, per cui $t_s=16.47$ sec, si scarta la soluzione negativa

Al suolo la velocità vale $v_s = v_0 - g t_s = -141.4$ m/sec, e' diretta verso il basso]



7) Trovare la gittata massima d_{max} di un cannone appoggiato al suolo, che spara un proiettile con $v_0=320$ m/sec

[la gittata massima si ha in corrispondenza di un angolo di alzo pari a $\alpha=45^\circ$, e vale $d_{max}=v_0^2/g=10.45$ Km]