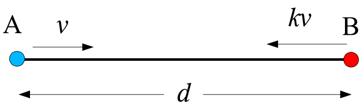
<u>2^D - FISICA</u> compito n°1 - 2023-24

1. Una pantera P ed una antilope A sono separate da una distanza $d = 125\,m$ e si muovono lungo una retta. La pantera si muove ad una velocità $v_P = 100{,}0\,km/h$ per un tempo $t_P = 20{,}0\,s$, e poi si ferma, mentre l'antilope si muove solo alla velocità $v_A = 85{,}0\,km/h$, ma riesce a mantenerla a lungo.
   a. Scrivi le leggi orarie dei due moti, spiegando come hai scelto il sistema di coordinate.
   b. Rappresenta i due moti nello stesso grafico posizione-tempo.
   c. Se la pantera riesce a raggiungere l'antilope, determina a quale istante e a quale distanza dalla posizione iniziale della pantera questo avviene.
   d. Se, invece, la pantera non riesce a raggiungere l'antilope, calcola la minima distanza tra le due, e in quale istante la pantera avrebbe catturato l'antilope, se fosse riuscita a mantenere la velocità v_P.
2. Un atleta, muovendosi in linea retta, parte da fermo con accelerazione $a_1 = 0{,}30\,m/s^2$ e la mantiene per un intervallo di tempo $\Delta t_1 = 7{,}0\,s$; quindi mantiene la velocità raggiunta per un intervallo $\Delta t_2 = 10\,s$: infine rallenta con accelerazione costante e si ferma in un intervallo $\Delta t_3 = 3{,}0\,s$. Calcola:
   a. la velocità istantanea raggiunta al termine dell'intervallo Δt_1 ;
   b. l'accelerazione mantenuta durante l'intervallo Δt_3 ;
   c. gli spostamenti s_1, s_2, s_3 nei tre intervalli di tempo e la distanza finale d dal punto di partenza;
   d. le velocità medie nei tre intervalli di tempo e quella relativa all'intero moto.
   e. Traccia il grafico velocità-tempo relativo al moto dell'atleta.
3. Un ragazzo ed una ragazza, che chiamiamo A e B rispettivamente, si trovano a distanza d e si muovono lungo una retta l'uno verso



l'altro con velocità costanti di modulo $v_A = v$ e $v_B = kv$ (k è un numero reale).

a. Scrivi le leggi orarie dei due moti, spiegando come hai scelto il sistema di coordinate.

b. Calcola in quale istante si incontrano.

c. Determina dove si incontrano. Cosa osservi riguardo a quest'ultimo risultato?

4. Un oggetto viene lanciato verso l'alto dal livello del suolo con velocità iniziale v_0 .

a. Calcola l'istante t_1 in cui raggiunge la massima altezza h_{max} e quanto misura h_{max}.

b. Spiega come cambiano t_1 e h_{max} nei seguenti casi:

- v_0 raddoppia;
- l'accelerazione di gravità g raddoppia;
- v_0 raddoppia e g dimezza.

c. Calcola t_1 e h_{max} nel caso in cui $v_0 = 5{,}3\, m/s$.

Alunno/a: ________________________________ Classe: **2^D**

Esercizio	***A***	***B***	***C***	***D***	***Punteggio***
1					/12
2					/16
3					/10
4					/10
Totale					/48

Voto approssimato: $\frac{punteggio\ \ totale}{6} + 2 =$ Voto finale:

(A) **Completezza**: sviluppo e scelta del procedimento concettuale o dei contenuti teorici;

(B) **Calcolo**: utilizzo degli algoritmi e delle procedure di calcolo;

(C) **Linguaggio**: utilizzo del linguaggio specifico della disciplina (anche grafico e simbolico) adeguato;

(D) **Argomentazione**: giustificare motivare e verificare i procedimenti utilizzati e le soluzioni ottenute.

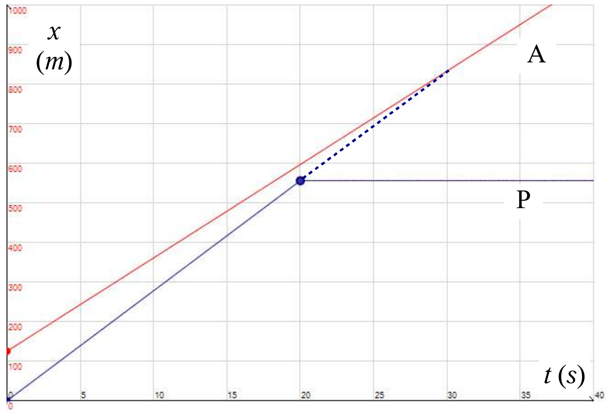
<u>2^D</u> - *Correzione compito n°1*

1. Svolgiamo le equivalenze: $v_P = 100 \dfrac{km}{h} \simeq 27{,}8 \dfrac{m}{s}$, $v_A = 85 \dfrac{km}{h} \simeq 23{,}6 \dfrac{m}{s}$.

   a. Se scegliamo come origine dell'asse la posizione iniziale della pantera, come verso positivo quello del moto, e come istante iniziale quello della partenza, le leggi orarie sono:

   $$x_P = \begin{cases} 27{,}8\,t & per \quad 0 \le t \le 20\,s \\ 27{,}8 \cdot 20 \simeq 556 & per \quad t > 20\,s \end{cases} \quad ; \quad x_A = 23{,}6\,t + 125 \qquad per\, t \ge 0\,s \quad .$$

   b. Trattandosi di moti uniformi a tratti, essi sono rappresentati da due spezzate (in blu la pantera ed in rosso l'antilope), la cui pendenza fornisce la velocità istantanea. La linea tratteggiata indica il moto della pantera nel caso in cui essa mantenga la velocità v_P oltre il tempo $t_P = 20{,}0\,s$.



   c. Sia dal grafico che dal fatto che:

   $x_P(20\,s) \simeq 556\,m$, $x_A(20\,s) \simeq 597\,m$,

   vediamo che la pantera non riesce a raggiungere l'antilope.

   d. La distanza è minima quando $t_P = 20{,}0\,s$, ed è $x_A(20\,s) - x_P(20\,s) \simeq 597 - 556 \simeq 41\,m$.

   La pantera catturerebbe l'antilope quando:

   $$x_P = x_A \Rightarrow 27{,}8\,t = 23{,}6\,t + 125 \Rightarrow t_c \simeq \frac{125}{4{,}2} \simeq 29{,}8\,s$$

   (in realtà, svolgendo i calcoli senza approssimazioni, abbiamo $t_c = 30{,}0\,s$).

2.

   a. $v_1 = a\,\Delta t_1 = 0{,}30 \dfrac{m}{s^2} \cdot 7{,}0\,s = 2{,}1 \dfrac{m}{s}$;

   b. $a_3 = \dfrac{v_{fin} - v_3}{\Delta t_3} = \dfrac{0 - 2{,}1\,m/s}{3{,}0\,s} = -0{,}70 \dfrac{m}{s^2}$;

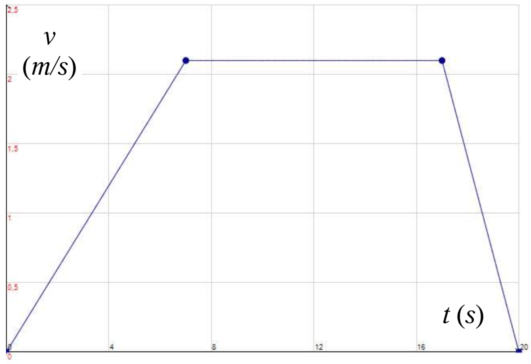
   c. $s_1 = \dfrac{1}{2} a_1 (\Delta t_1)^2 = \dfrac{1}{2} \cdot 0{,}30 \dfrac{m}{s^2} \cdot (7{,}0\,s)^2 = 7{,}35\,m$; $s_2 = v_1 \Delta t_2 = 2{,}1 \dfrac{m}{s} \cdot 10\,s = 21\,m$;

   $s_3 = \dfrac{1}{2} a_3 (\Delta t_3)^2 + v_1 \Delta t_3 = \dfrac{1}{2} \cdot (-0{,}7) \cdot 3^2 + 2{,}1 \cdot 3 = 3{,}15\,m$; $d = s_1 + s_2 + s_3 = 31{,}5\,m$.

   d. $v_{m1} = \dfrac{s_1}{\Delta t_1} = \dfrac{7{,}35\,m}{7{,}0} \simeq 1{,}05 \dfrac{m}{s} = \dfrac{v_1}{2}$; $v_{m2} = \dfrac{s_2}{\Delta t_2} = v_1 = 2{,}1 \dfrac{m}{s}$;

   $v_{m1} = \dfrac{s_3}{\Delta t_3} = \dfrac{3{,}15\,m}{3} \simeq 1{,}05 \dfrac{m}{s} = \dfrac{v_1}{2}$; $v_{m\,tot} = \dfrac{d}{t_{tot}} = \dfrac{31{,}5\,m}{20\,s} \simeq 1{,}6 \dfrac{m}{s}$.

e. Poiché il moto dell'atleta è composto da una successione di moti uniformemente accelerati e uniformi, il grafico velocità-tempo è una spezzata, in cui la pendenza di ogni segmento indica l'accelerazione istantanea.



3.

a. Se scegliamo come origine dell'asse la posizione iniziale del ragazzo (A), come verso positivo quello del suo moto, e come istante iniziale quello della partenza, le leggi orarie sono: $x_A = vt \;\; ; \;\; x_B = d - kvt$.

b. I ragazzi si incontrano quando: $x_A = x_B \;\Rightarrow\; vt = d - kvt \;\Rightarrow\; (1+k)vt = d \;\Rightarrow\; t_{inc} = \dfrac{d}{(1+k)v}$.

c. La posizione in cui si incontrano è: $x_{inc} = v\,t_{inc} = \dfrac{d}{1+k}$.

Osserviamo che il risultato non dipende dalle velocità dei due ragazzi, ma solo dal loro rapporto k (ad esempio, se v_A e v_B raddoppiano o dimezzano entrambe, x_{inc} rimarre la stessa).

4.

a. Il corpo raggiunge la massima altezza quando la sua velocità si annulla:

$$v(t) = -g\,t + v_0 = 0 \;\Rightarrow\; t_1 = \frac{v_0}{g} \;\; ;$$

$$h_{max} = -\frac{1}{2} g\, t_1^2 + v_0 t_1 = -\frac{1}{2} g \frac{v_0^2}{g^2} + v_0 \frac{v_0}{g} = -\frac{1}{2} \frac{v_0^2}{g} + \frac{v_0^2}{g} = \frac{1}{2} \frac{v_0^2}{g} \;\; .$$

b.

- se v_0 raddoppia, t_1 raddoppia e h_{max} quadruplica;
- se g raddoppia; sia t_1 che h_{max} dimezzano;
- se v_0 raddoppia e g dimezza, t_1 quadruplica e h_{max} aumenta di un fattore 8.

b. $t_1 = \dfrac{v_0}{g} \simeq \dfrac{5{,}3\, m/s}{9{,}8\, m/s^2} \simeq 0{,}54\, s \;\; ; \;\; h_{max} = \dfrac{1}{2}\dfrac{v_0^2}{g} \simeq \dfrac{(5{,}3\, m/s)^2}{2 \cdot 9{,}8\, m/s^2} \simeq 1{,}4\, m$.