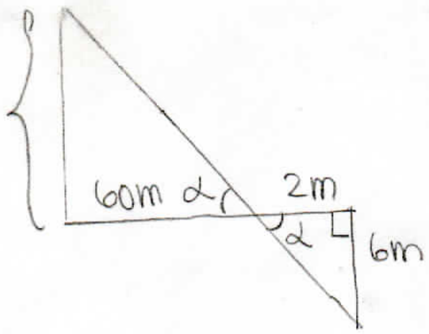
1)

a)



$$\tan\alpha = \frac{6m}{2m} = \frac{l}{60m}$$

$$l = \left(\frac{6m}{2m}\right) \cdot 60m = 1{,}8 \cdot 10^{2} m$$

$$l \approx 1{,}8 \cdot 10^{2} m$$

Se coloca $\approx$ (aproximadamente), debido a la incerteza de las mediciones y los supuestos del cálculo.

b) El calcúlo se puede simplificar de la siguiente manera: Consideramos que todas las longitudes se miden en un plano (x−y), no consideramos las componentes en al eje z de las longitudes. Por último suponemos que los triángulos medidos ~~[illegible]~~ son triángulos rectángulos.

2)

Planeta	Radio m	Distancia Sol media
Mercurio	$2{,}42 \cdot 10^{6} m$	$5{,}80 \cdot 10^{10} m$
Venus	$6{,}09 \cdot 10^{6} m$	$1{,}08 \cdot 10^{11} m$
Tierra	$6{,}38 \cdot 10^{6} m$	$1{,}50 \cdot 10^{11} m$
Marte	$3{,}38 \cdot 10^{6} m$	$2{,}28 \cdot 10^{11} m$
Júpiter	$7{,}14 \cdot 10^{7} m$	$7{,}78 \cdot 10^{11} m$
Saturno	$6{,}04 \cdot 10^{7} m$	$1{,}43 \cdot 10^{12} m$
Urano	$2{,}36 \cdot 10^{7} m$	$2{,}87 \cdot 10^{12} m$
Neptuno	$2{,}23 \cdot 10^{7} m$	$4{,}5 \cdot 10^{12} m$

Diametro Sol $= 1{,}39 \cdot 10^{9} m$

En esta escala ②

$1 in = 0{,}1\ Mmi$

Obtengamos un factor de conversión

$D = 2r\ Mmi$

$$r\,m \left(\frac{1Km}{10^3 m}\right)\left(\frac{1mi}{1{,}61Km}\right)\left(\frac{1Mmi}{10^6 mi}\right) = r_m\left[0{,}62 \cdot 10^{-9}\ Mmi/m\right]$$

$r_{Mmi}(r_m) = r_m \cdot 0{,}62 \cdot 10^{-9}\ Mi/m$ // Analogamente $d_{sol\ Mi}(d_{sol\,m}) = d_{sol\,m} \cdot (0{,}62 \cdot 10^{-9}\ Mi/m)$

$D = 2\,r_m \cdot 0{,}62 \cdot 10^{-9}\ Mi/m$

Para convertir esto a la escala sugerido ($1 in = 0{,}1 Mmi$)
o $10 in = 1 Mmi$

$$d_{escala} = d_m\left(0{,}62 \cdot 10^{-9}\ Mi/m\right) \cdot \left(\frac{10in}{1Mmi}\right)$$

$$d_{escala} = d_m\left(0{,}62 \cdot 10^{-8}\ in/m\right)$$

Utilizando esto la tabla quedaría

Cifras redondeadas a 2 cifras significativas

a) Datos calculados con Python.

Planeta	Diametro escala in	Distancia al Sol escala in
Mercurio	≈ 0,030 in	360 in
Venus	≈ 0,076 in	670 in
Tierra	≈ 0,079 in	930 in
Marte	≈ 0,042 in	1400 in
Jupiter	≈ 0,89 in	4800 in
Saturno	≈ 0,75 in	8900 in
Urano	≈ 0,29 in	17000 in
Neptuno	≈ 0,28 in	~~37~~ 28000 in

Este es el diametro medio de una pelota de Voleyball

Diametro Sol = 8,6 in $\left(\frac{2{,}54\,cm}{1in}\right)$ = 20cm en el ejercicio

Podemos ver que para la tierra y Neptuno las escalas concuerdan con las da

En el problema aparece que la tierra tiene un diametro de $(1/16)$ in, es decir $(1/32)$ in de radio

Esto nos da en la vida real

$$\left(\frac{1}{32}\right) in \cdot \frac{1m}{(0,62 \cdot 10^{-8}) in} = 5,0 \cdot 10^{6} m \neq 6,38 \cdot 10^{6} m$$

Por lo tanto el diametro dado en el ejercicio es incorrecto

b) Las longitudes del campo de futbol americano son

Despreciamos 2 cifras significativas

largo 4700 in (360 ft) + $\underbrace{\text{10 yardas}}_{\text{longitud adicional zona final}}$ 12 in = 1 ft

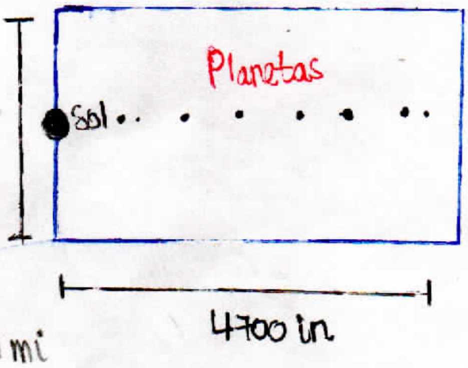
1 yd = 3 ft

Colocamos los planetas alrededor del largo de la cancha

Escala deseada		Escala actual
4700 in	$\longrightarrow$	28000 in

el factor de conversión de la escala, es decir el valor por el cual se tiene que multiplicar las dimensiones de los planetas y el sol a escala es:

$$K = \frac{4700\ in}{28000\ in} \approx 0{,}17$$



Es decir el factor de escala final es

$0{,}17$ ~~in~~ in $= 0{,}1\ Mmi \longrightarrow$ $1{,}7$ in $\rightarrow 1\ Mmi$

c)

En esta escala la tierra tiene un diametro de

$$0{,}079\ in \cdot (0{,}17)\left(\frac{2{,}54\ cm}{1\ in}\right)\left(\frac{10\ mm}{1\ cm}\right) \approx 0{,}3\ mm$$

es decir

El sol por su parte

Diametro Sol escala $\quad 8{,}6 \cdot (0{,}17) \cdot \left(\frac{2{,}54\ cm}{in}\right) \approx 3{,}5\ cm$

El objeto ideal sería un grano de azúcar sémola de calibre entre (300 – 450) micras (0,3 – 0,45) mm

Aproximamos un grano de azúcar a una esfera

3) medida 1 $3{,}52\,m$ medida 2 $4{,}213\,m$ medida 3 $5{,}034\,m$

a) Estudiante # 1 $3{,}52\,m + 4{,}21\,m + 5{,}03\,m = 12{,}76\,m$

Estudiante # 2 $3{,}52\,m + 4{,}213\,m + 5{,}034\,m = 12{,}77\,m$

La diferencia es de $0{,}01\,m$ es decir $1\,cm$

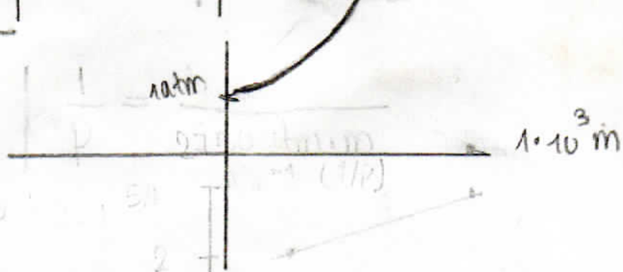
b) El estudiante # 2 tiene razón, esto debido, a que investigando un poco "Al sumar o restar 2 números decimales, el número de cifras significativas del resultado, es igual al de la cantidad con el menor número de ellas." No debemos entonces redondear primero.

En consecuencia lógica el estudiante 2, pretende utilizar correctamente las reglas de las cifras significativas. Adjunto fuente por aparte.

4) Asumiendo un modelo exponencial

a) $P = 1atm \cdot 2^{-(h/5500m)}$

$\boxed{\text{Sistema referencia} \quad h=0 \longrightarrow \text{altura nivel del mar}}$



b) Es adecuado representar a $P = 1atm \cdot 2^{-(h/5500m)}$ que $1/p$. Esto debido a que nos permite identificar el decaimiento exponencial c)

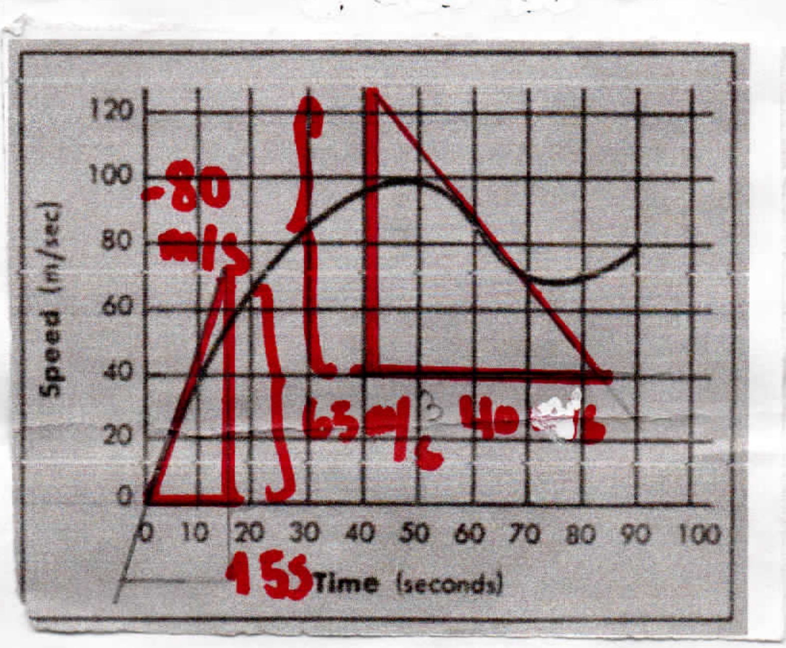
5) $P(h) = 1atm \cdot 2^{-(h/5500m)}$

$P(8800m) = 1atm \cdot 2^{-(8800m/5500m)} = 0,33\ atm$

d) $P(100\ Km) = P(100\,000\ m) = 1atm \cdot 2^{-(100\,000/5500m)} = 3,7 \cdot 10^{-6}\ atm$

No creo en la respuesta, ya que la ecuación anterior solo es valido para h menores o iguales a 16 Km los supuestos y las simplificaciones, no son validas fuera de este rango. Por lo tanto, al estar el resultado anterior, basado en una altura fuera de este rango, el resultado es poco creíble.

5)



Entre $t \in [0,50)$ la aceleración es positiva, además de esto es decreciente (la inclinación a la recta tangente decrece). En $t = 50$ la aceleración es cero

En $t \in (50,75)$ la aceleración es negativa y y creciente en valor absoluto.

En $t = 75m$ la aceleración es cero.

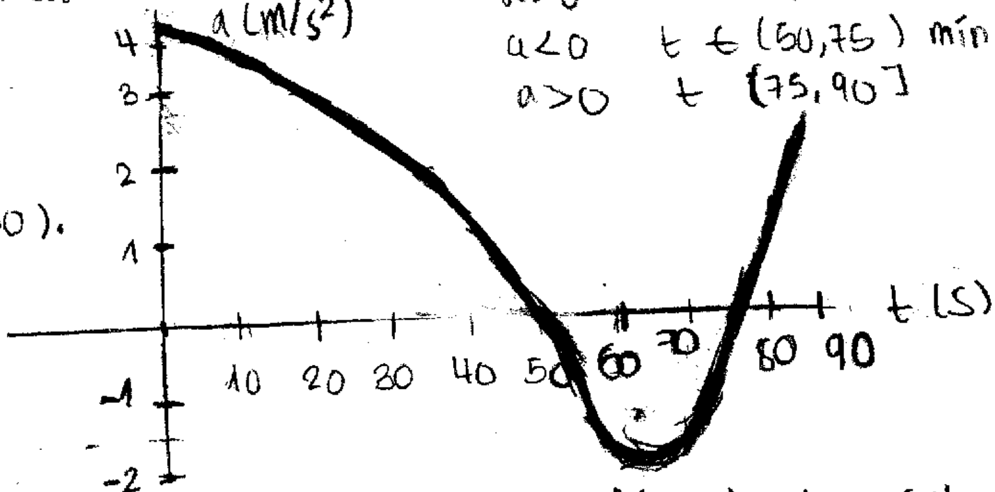
en $t \in (75,90]$ la aceleración es positiva y creciente.

Teniendo en cuenta esto.

$a>0$ $t \in [0,50)$ a decreciente

$a<0$ $t \in (50,75)$ mín $t=60s$

$a>0$ $t \in (75,90]$



Vemos que la recta tangente es máx en $t=0s$ para $t \in [0,50)$.

Para $t \in (50,75)$ la recta tangente es máx en valor absoluto para $t=60s$.

Esto es un cambio de concavidad.

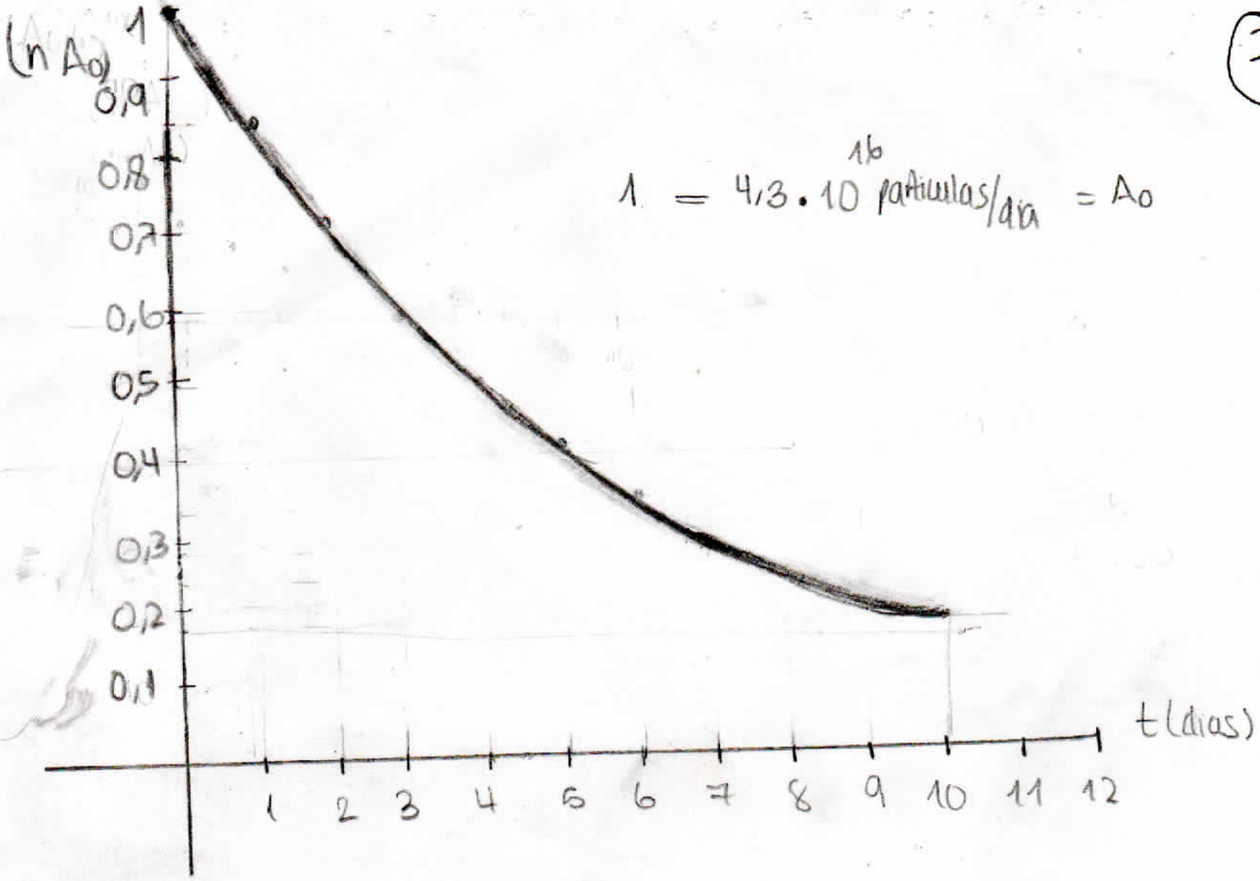
Midiendo la inclinación de la recta vemos que el valor de a en $t=0$ y $t=60s$ es aproximadamente.

$$t=0\,s \rightarrow \frac{-80\,m/s}{-2\,s} \approx -2,0\,m/s$$

$$t=60\,s \rightarrow \frac{65\,m/s}{15\,s} \approx 4,3\,m/s$$

6)

a)



$1 = 4{,}3 \cdot 10^{16}$ partículas/día $= A_0$

b) Vemos que la vida media es aproximadamente de 4 días. Por lo tanto, teniendo en cuenta que en el día 8, el porcentaje de la muestra inicial es 24%, al pasar 4 días más, el porcentase ronda, alrededor del 12% de la actividad original

c) La fracción del radón que cambia es 0,16, esta masa "se pierde", en forma de radiación.

d) Pasan aproximadamente 4 días   Fórmula documento

e) $\#$ total partículas emitidas Rd $= \left(\dfrac{1 \text{ días}}{1-f}\right) A_0$ $f =$ proporción actividad del 2do día respecto al primer día

$f = \dfrac{70\% \text{ actividad original [2}^{do}\text{ día]}}{84\% \text{ actividad original [1}^{er}\text{ día]}}$

$f = \dfrac{70}{84} = \dfrac{35}{42}$

$= \left(\dfrac{1}{1-\left(\frac{35}{42}\right)}\right) \cdot 4{,}3 \cdot 10^{16}$ partículas/día $\cdot$ día

$\approx 2{,}5 \cdot 10^{17}$ partículas

Según el libro una muestra equivalente de Polonio tiene una radiación de $3 \cdot 10^{17}$ partículas/día
y la vida media de 210Po tiene vida media de 138 días
siendo el isótopo más estable

(8)

$$\# \text{ partículas} = \left(\frac{1}{1-f}\right) A_0 \quad ; \quad f = \frac{A(2)}{A(1)} = \frac{A_0 e^{-2K}}{A_0 e^{-K}} = e^{-K}$$

$$\# \text{ partículas} = \left(\frac{1}{1-e^{-K}}\right) A_0 \quad ; \quad K = \frac{\ln(2)}{t \text{ vida med}}$$

$$\# \text{ partículas} = \left(\frac{1}{1-e^{-\left(\frac{\ln 2}{t \text{ vida med}}\right)}}\right) A_0$$

$$\# \text{ partículas} = \frac{3 \cdot 10^{17} \text{ partículas/día} \cdot \text{día}}{1 - e^{\left(-\frac{\ln 2}{138}\right)}} = 6 \cdot 10^{19} \text{ partículas}$$

9

7)

d) Esto se ilustra, ya que, en ambos compuestos vemos que la relación entre las masas es una constante.
Esto es lo que afirma esta ley, los elementos de los compuestos siempre tienen una relación constante

b) masa atómica cobre
masa atómica cloro $= 35\,U$
masa atómica cobre $= 64\,U$

Compuesto 1

Cu_1Cl_2
Cu_1Cl_1
Cu_1Cl_2
Cu_1Cl_3

Compuesto 2

Cu_2Cl_1
Cu_1Cl_2
Cu_1Cl_1
C_2Cl_3

Probemos con

Cu_1Cl_2 y Cu_1Cl_1

$K = \frac{64U}{35U \cdot 2} = 0{,}9$ $K = \frac{64U}{35U} = 1{,}8$

Por lo tanto el compuesto 1 y 2 son:

Compuesto 1
Cu_1Cl_2

Compuesto 2
Cu_1Cl_1