1. (20%) La rapidez de un impulso nervioso en el cuerpo humano es de aproximadamente $100\ m/s$.

   a. Si su dedo del pie tropieza accidentalmente en la oscuridad, estime el tiempo que tarda el impulso nervioso en viajar a su cerebro.

Contexto: Debido a que la estatura de cada persona es un factor diferencial a la hora de medir y estimar el tiempo que tardaría el impulso nervioso en viajar del dedo del pie al cerebro, para este ejercicio tomaré una estatura promedio de $1.8\ m$.

Debido a que lo que se me solicita encontrar es el tiempo estimado, utilizaré la siguiente fórmula para resolver el ejercicio.

$t = \frac{d}{v}$

Donde t = tiempo, d = distancia y v = velocidad

Aclaración: Debido a que la dirección no es un factor relevante para este ejercicio en específico, utilizaré la v para presentar la rapidez.

Resolver: $t = \frac{d}{v}$ cuando $d = 1.8\ m$ y $v = 100\ m/s$.

$t = \frac{d}{v}$

$t = \frac{1.8}{100}$

$t = 0.018 = 1.8\ x\ 10^{-2}$

$\therefore$ El tiempo estimado que tardaría el impulso nervioso en viajar desde el dedo del pie hasta el cerebro en una persona con una estatura de $1.8\ m$ sería de $0.018\ s$.

   b. Basándose en su respuesta anterior, realice un pequeño software que permita calcular el tiempo de manera precisa para cualquier persona.

2. (20%) El cabello corto crece a una tasa aproximada de 2 cm/mes. Un estudiante universitario se corta el cabello para dejarlo de un largo de $1.5\ cm$. Se cortará de nuevo el cabello cuando éste mida $3.5\ cm$.

   a. ¿Cuánto tiempo transcurriría hasta su siguiente visita al peluquero?

Debido a que lo que se me solicita encontrar es el tiempo estimado, utilizaré la siguiente fórmula para resolver el ejercicio. $t = \frac{d}{v}$ Donde t = tiempo, d = distancia y v = velocidad **Aclaración:** Debido a que la dirección no es un factor relevante para este ejercicio en específico, utilizaré la v para presentar la rapidez. Además, en este caso la d está dada por la diferencia entre la longitud inicial $1.5\ cm$ y la longitud "deseada" $3.5\ cm$. **Resolver:** $t = \frac{d}{v}$ cuando $d = (3.5\ cm - 1.5\ cm)$ y $v = 2\ cm/mes$ $t = \frac{d}{v}$ $t = \frac{2}{2}$ $t = 1$ $\therefore$ El tiempo que transucrriría hasta su siguiente visita al peluquero sería de hasta después de 1 mes.

   b. Cree una solución en software que permita realizar dicho cálculo para cualquier longitud final deseada de cabello. El usuario debe poder elegir las unidades de tiempo de la respuesta, en tanto éstas sean razonables.

3. (15%) Un electrón en un tubo de rayos catódicos acelera de forma uniforme desde una rapidez de $2.00\,x10^4\ m/s$ **a** $6.00\,x10^6\ m/s$ **en** $1.50\ cm$**.**

a. ¿En qué intervalo de tiempo el electrón recorre estos $1.50\ cm$?

Debido a que los factores que me dan son los siguientes; velocidad inicial (v_i), velocidad final (v_f) y la distancia (d). La ecuación más adecuada para encontrar el tiempo (t) sería la siguiente:

$$d = \frac{(v_i+v_f)}{2}t$$

Resolver: $d = \frac{(v_i+v_f)}{2}t$ cuando $d = 1.50\ cm$, $v_i = 2.00\,x10^4\ m/s$ y $v_f = 6.00\,x10^6\ m/s$.

$$d = \frac{(v_i+v_f)}{2}t$$
$$t = \frac{2d}{(v_i+v_f)}$$
$$t = \frac{2(1.50)}{(2.00\,x10^4 + 6.00\,x10^6)}$$
$$t = \frac{3}{(0.02\,x10^6 + 6.00\,x10^6)}$$

Como ambas notaciones científicas no tienen el mismo exponente, pasé** $2.00\,x10^4\ m/s$ **a** $x10^6$ **

$$t = \frac{3}{6.02\,x10^6}$$
$$t = \frac{0.03}{6.02\,x10^6}$$

Paso de centímetros (cm) a metros (m) para poder realizar la división correctamente.

$$t = 0.00498338\,x10^{-6} = 4.98\,x10^{-3}$$

∴ El intervalo de tiempo en el cuál el electrón recorre $1.50\ cm$ es de $4.98\,x10^{-3}\ s$.

b. ¿Cuál es su aceleración?

Ahora que ya tengo el tiempo (t) puedo sacar la aceleración del electrón con la siguiente ecuación:

$v_f = v_i + a \cdot t$

Resolver: $v_f = v_i + a \cdot t$ cuando $v_i = 2.00\, x10^4\, m/s$,
$v_f = 6.00\, x10^6\, m/s$ y $t = 4.98\, x10^{-3}\, s$

$v_f = v_i + a \cdot t$

$a = \frac{v_f - v_i}{t}$

$a = \frac{6.00\, x10^6 - 2.00\, x10^4}{4.98\, x10^{-3}\, s}$

$a = \frac{6.00\, x10^6 - 0.200\, x10^6}{4.98\, x10^{-3}}$

Como ambas notaciones científicas no tienen el mismo exponente, pasé** $2.00\, x10^4\, m/s$ **a** $x10^6$ **

$a = \frac{5.8\, x10^{10}}{4.98\, x10^{-3}}$

$a = 1.17\, x10^{13}$

$\therefore$ La aceleración del electrón es de $1.17\, x10^{13}\, m/s^2$

Utilice notación científica con 2 decimales en su respuesta.

4. (25%) Dos pilotos de carritos están separados por $10\ m$ en una pista larga y recta, mirando en direcciones opuestas. Ambos parten al mismo tiempo y aceleran con una tasa constante de $2.0\ m/s^2$ y $1.0\ m/s^2$, respectivamente.

   a. ¿Qué separación tendrán los carritos luego de $3.0\ s$?

Dado a que me dan la distancia inicial entre ambos carritos, y la aceleración de cada uno de ellos (Además sabiendo que parten al mismo tiempo), la fórmula que me puede ayudar a identificar la distancia de separación entre ambos carritos luego de 3.0 s sería la siguiente.

$d = v_i t + \frac{1}{2}at^2$

Resolver: $d = v_i t + \frac{1}{2}at^2$ cuando $v_i = 0, t = 3.0\ s$ y
$a = (d_1 = 2.0)\ (d_2 = 1.0)$

Distancia recorrida del primer carrito d_1

$d_1 = v_i t + \frac{1}{2}at^2$
$d_1 = 0(3.0) + \frac{1}{2}(2.0)(3.0)^2$
$d_1 = 0 + \frac{1}{2} \cdot 2.0 \cdot 9\ s$
$d_1 = 9.0$

Distancia recorrida del segundo carrito d_2

$d_2 = v_i t + \frac{1}{2}at^2$
$d_2 = 0(3.0) + \frac{1}{2}(1.0)(3.0)^2$
$d_2 = 0 + \frac{1}{2} \cdot 1.0 \cdot 9\ s$
$d_2 = 4.5$

Separación final $= 10 + d_1 + d_2$
Separación final $= 10 + 9.0 + 4.5$
$= 23.5$

$\therefore$ La separación después de $3.0\ s$ es de $23.5\ m$.

Comentario Extra Profe, ud no entiende la cantidad de tiempo que pasé dándole a este ejercicio todo por no haber entendido que era **aceleración** constante y no velocidad constante…

b. ¿Cuánto tiempo le toma a los pilotos toparse en la pista?

Para saber en qué momento los pilotos se topan en la pista debería de resolver el problema igualando la suma de ambas distancias a $10\ m$ por ser la distancia inicial, cuando la suma de ambos carritos dé $10\ m$ significa que ya se habrán topado en ese momento. Por lo tanto:

$$d_1 = \frac{1}{2}a_1t^2$$
$$d_2 = \frac{1}{2}a_2t^2$$

Siendo t el tiempo en donde se topan.

$$d_1 + d_2 = 10\ m$$
$$\frac{1}{2}a_1t^2 + \frac{1}{2}a_2t^2 = 10$$
$$\frac{1}{2}(2.0)t^2 + \frac{1}{2}(1.0)t^2 = 10$$
$$(1.0)t^2 + (0.5)t^2 = 10$$
$$(1.5)t^2 = 10$$
$$t^2 = \frac{10}{1.5}$$
$$t^2 = 6.67$$
$$t = \sqrt{6.67}$$
$$t = 2.58$$

$\therefore$ Les tomaría aproximadamente $2.58\ s$ a ambos carritos toparse en la pista.

c. Realice un programa que permita calcular los incisos a y b recibiendo como parámetros los 3 datos que se indican en el enunciado.

5. (20%) Un tren normalmente viaja con rapidez uniforme de $72\ km/h$ por un tramo largo de vía recta y plana. Cierto día, el tren debe hacer una parada de $2.0\ min$ en una estación sobre esta vía. Si el tren desacelera con una tasa uniforme de $1.0\ m/s^2$ y, después de la parada, acelera con una tasa de $0.5\ m/s^2$ ¿cuánto tiempo habrá perdido por parar en la estación?

Dado que me dan la rapidez del tren, el tiempo que para en la parada, la tasa de desaceleración y la tasa de aceleración y lo que quiero saber es cuánto tiempo perderá el tren por realizar esa misma parada entonces debería de hacer lo siguiente:

Primero debería de pasar la rapidez a m/s para que sea más fácil manipularla y contrastar con los demás datos. Por lo tanto:

$72\ km/h$

$72\ km/h \cdot \frac{1\ h}{3600\ s} \cdot \frac{1000\ m}{1\ km}$
$= \frac{(72)(1)(1000)}{(3600)(1)}$
$= \frac{72000}{3600}$
$= 20$

$\therefore 72\ km/h \rightarrow 20\ m/s$

Ahora que ya pasé la rapidez de km/h a m/s puedo calcular el tiempo de desaceleración hasta que se detiene en la parada. Para esto puedo utilizar la siguiente fórmula:

$v_f = v_i + at$

Donde v_f es la velocidad final, v_i es la velocidad inicial, a es la aceleración (desaceleración para este ejercicio) y t que sería el tiempo que ando buscando.

$v_f = v_i + at$
$0 = 20 + (-\ 1.0)t$

$v_f =\ 0$ porque el objetivo es que el tren frene por completo en la parada,
$v_i =\ 20$ porque viene de recorrer la vía la cuál la recorre a esa velocidad y
$a = -\ 1.0$ porque está desacelerando por lo que debería de ser negativo.

$t = \frac{20}{1.0}$
$t = 20$

$\therefore$ El tren tardaría $20\ s$ en detenerse en la parada por completo.

Ahora debo de calcular la aceleración después de la parada y como es básicamente lo mismo que la anterior puedo utiliazr la misma fórmula. Por lo tanto:

$v_f = v_i + at$
$20 = 0 + 0.5t$

$v_f = 20$ debido a que esa es la velocidad a la cuál va el tren por las vías constantemente, $v_i = 0$ porque empieza a acelerar luego de estar parado en la parada por 2 minutos y $a = 0.5$ por que esa es la aceleración que se indica en el enunciado.

$t = \frac{20}{0.5}$
$t = 40$

$\therefore$ El tren tarda $40\ s$ en recuperar su velocidad de $20\ m/s$.

Finalmente para identificar la cantidad del tiempo perdido debido a la parada solo quedaría hacer la sumatoria de los resultados obtenidos en los anteriores ejercicios.

Tiempo perdido por desacelerar $= 20\ s$
Tiempo perdido por acelerar $= 40\ s$
Tiempo perdido en la parada $= 2\ min$

$20\ s + 40\ s = 60\ s$
$60\ s = 1\ min$

$2\ min + 1\ min = 3\ min$

$\therefore$ El tren perdió un total de $3\ min$ (o $180\ s$) durante todo el proceso de realizar la parada y volver a incorporarse a la vía.

EXTRA (20%): Para el caso de la pregunta 5, realice un programa que permita simular el recorrido del tren. Para ello, tome en cuenta las siguientes sugerencias.

1. Similar a los problemas anteriores, comience por plantear la solución para un punto específico. Considere los distintos tipos de movimiento y los parámetros necesarios para cada caso.

2. Ahora, simula el paso del tiempo con un ciclo que se ejecute cada cierto intervalo de tiempo. El tamaño de este intervalo tendrá que definirse de manera conveniente.

3. Para cada ejecución de este ciclo dibuje en consola/pantalla una representación actualizada del tren.

4. Cada dibujo debe incluir claramente los puntos fijos relevantes (punto de partida y parada).

5. No es necesario simular de manera precisa los 2 minutos de parada, pero la parada debe apreciarse claramente.

6. No es necesario tampoco que los valores mostrados en pantalla sean exactos respecto a sus valores reales, pero las proporciones deben mantenerse. Ej: $1\ km = A$ cantidad de pixeles y $1\ h = B$ cantidad de segundos.
