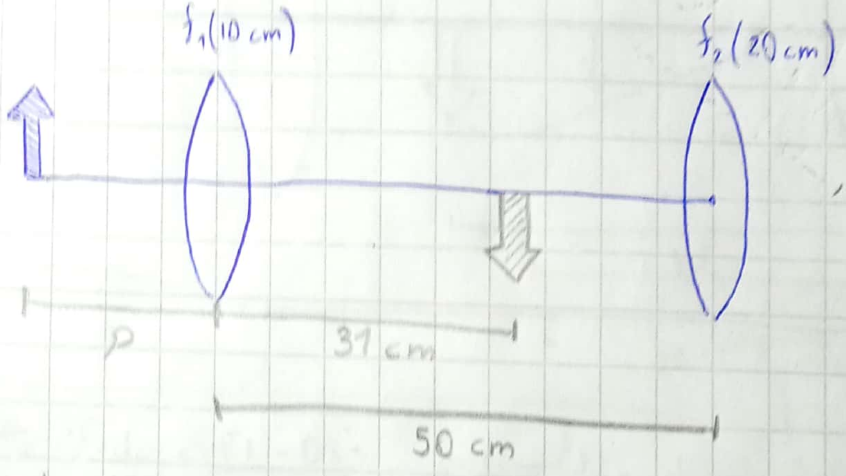
Pauta Aux 11

P1)



La luz paso por la siguiente secuencia

Objeto → Lente 1 → Imagen' → Lente 2 → Imagen

Busquemos la posición de I', para ello ocupemos la ec. del lente delgado

$$\frac{1}{d'} - \frac{1}{d} = \frac{1}{f_2}$$

d' = posición imagen $= -(50-31) = -19$ (<0 porque está a la izquerda de la lente)

$f = 20$

$d = ?$

$$\Rightarrow \frac{1}{-19} - \frac{1}{d} = \frac{1}{20} \Rightarrow \frac{1}{-19} - \frac{1}{20} = \frac{1}{d} = \frac{-20-19}{380} = \frac{1}{d}$$

$$\Rightarrow d = -\frac{380}{39} \Rightarrow \boxed{d = 9,74 \text{ cm}}$$

Ahora que tenemos I', repitamos el proceso con la Lente 1

$$\frac{1}{d''} - \frac{1}{p} = \frac{1}{f_1}$$

$d'' = 50 - 9,74 = 40,26$ (Distancia de I' con la Lente 1)

$f_1 = 10$ $p = ?$

$$\frac{1}{40{,}26} - \frac{1}{P} = \frac{1}{10} \Rightarrow \frac{1}{40{,}26} - \frac{1}{10} = \frac{1}{P} = -0{,}0752$$

$\Rightarrow \boxed{P = -13{,}30}$ (Negativa porque está a la izquierda de la lente)

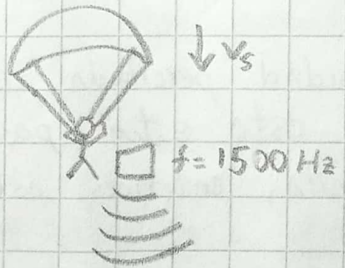
b) Magnificación

Como hay 2 lentes, será el producto de ambas magnificaciones

$$M = \frac{40{,}26}{-13{,}30} \cdot \frac{-19}{-9{,}74} = \boxed{-5{,}905}$$ Magnificación

* La imagen está invertida porque la magnificación es <0

P2)



a) La frecuencia que recibe el suelo es 2500

$$f' = \frac{V}{(V - V_s)} \cdot f$$

$f' = 2500$ Hz
$f = 1500$ Hz
$V = 340$ m/s
$V_s = ?$

$$\Rightarrow 2500 = \frac{340 \cdot 1500}{(340 - V_s)}$$

$$\Rightarrow 340 - V_s = \frac{\overset{68}{\cancel{340}} \cdot \overset{3}{\cancel{1500}}}{\underset{5}{\cancel{2500}}} \Rightarrow 340 - 68 \cdot 3 = V_s$$

$\boxed{V_s = 136 \text{ m/s}}$ Velocidad a la que cae el paracaidista

b) Podemos ver el problema como que ahora el suelo es el emisor y el receptor se acerca con $V_0 = 136$ m/s

$$\Rightarrow f' = \frac{(V + V_0)}{V} \cdot f \Rightarrow f' = \frac{(340 + 136)}{340} \cdot 2500$$

$$\boxed{f' = \frac{476}{340} \cdot 2500} \text{ Hz}$$

frecuencia que recibe el paracaidista

P3)

a) Es claro que $\boxed{\lambda = \frac{v}{f}}$ y la distancia entre los nodos es $\boxed{\frac{\lambda}{2} = \frac{v}{2f}}$

b) Notemos que cuando la intensidad percibida por el micrófono es máxima, entonces esta está pasando por un antinodo, y si esta es nula, entonces está pasando por un nodo

$$V = \frac{d}{t} \Rightarrow \frac{1}{t} = f' = \frac{V}{d} = \frac{V}{\frac{\lambda}{2}} = \frac{2V}{v} \cdot f \Rightarrow \boxed{f' = \frac{2V}{v} \cdot f}$$

c) El micrófono se aleja de un extremo ① y se acerca al otro ②

$$\boxed{f_{①} = \frac{(v - V)}{v} \cdot f}$$

del extremo que se aleja

$$\boxed{f_{②} = \frac{(v + V)}{v} \cdot f}$$

del extremo que se acerca

d) Sabemos que cada un cierto Δt las ondas de ambos extremos se suman (interfieren constructivamente)

$$y \quad f_{bat} = |f_1 - f_2| \overset{c)}{=} \left| \frac{(v-v)}{v} \cdot f - \frac{(v+v)}{v} \cdot f \right|$$

$$= \left| \cancel{f} - \frac{v \cdot f}{v} - \cancel{f} - \frac{v \cdot f}{v} \right| = \boxed{\frac{2v}{v} \cdot f}$$ que resulta ser la misma que en b)

P4) La dirección de propagación $\vec{k}$ está en $\hat{k}$ y como

$\underbrace{\hat{E} \times \hat{B} = \hat{k}}_{\text{unitarios}} \Rightarrow \vec{E} = E\,\hat{\imath} \wedge \vec{B} = B\,\hat{\jmath}$

Las ondas son sinusoidales $\Rightarrow \vec{E} = E_0 \cdot \cos(k \cdot z - \omega t)\,\hat{\imath}$

$\vec{B} = B_0 \cdot \cos(k \cdot z - \omega t)\,\hat{\jmath}$

con $\boxed{k = \frac{2\pi}{\lambda} = \frac{2\pi}{10{,}6 \cdot 10^{-6}} \frac{1}{m}} \wedge \boxed{\omega = k \cdot c = \frac{2\pi}{10{,}6 \cdot 10^{-6}} \cdot 3 \cdot 10^{8} \frac{1}{seg}}$

$1\,V = 1 \frac{Wb}{seg}$

$1 \frac{Wb}{m^2} = 1\,T$

, Además sabemos que $E = cB$

en particular $E_{max} = c \cdot B_{max}$

$\Rightarrow B_{max} = \frac{1{,}5 \cdot 10^{6} \frac{V}{m}}{3 \cdot 10^{8} \, m/s} \Rightarrow \boxed{B_{max} = 5 \cdot 10^{-3}\,T}$

$$\Rightarrow \boxed{\begin{array}{l} \vec{E} = 1{,}5 \cdot 10^{6} \cdot \cos\left(\frac{2\pi}{10{,}6 \cdot 10^{-6}} \cdot z - \frac{6}{10{,}6} \cdot 10^{14} \cdot t\right) V\,\hat{\imath} \\ \vec{B} = 5 \cdot 10^{-3} \cdot \cos\left(\frac{2\pi}{10{,}6 \cdot 10^{-6}} \cdot z - \frac{6}{10{,}6} \cdot 10^{4} \cdot t\right) T\,\hat{\jmath} \end{array}}$$