Aux 7

P1)

V_A : Velocidad del auto 40 m/s

f_A : frecuencia bocina 440 Hz

V_c : Velocidad ciclista : 25 m/s

a) frecuencia según ciclista:

$$f = \frac{V}{\lambda}$$

V → Velocidad del sonido relativo al ciclista.

λ → λ de la onda en mov.

V = Velocidad relativa al ciclista:

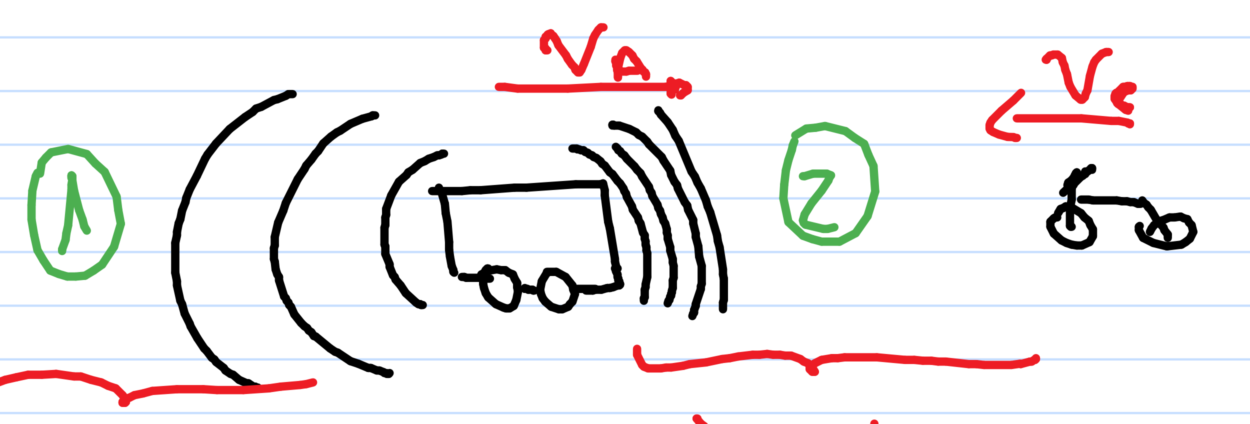
Si se aleja de la bocina: $\boxed{V_1 = V_s - V_c}$

Si se acerca a la bocina: $\boxed{V_2 = V_c + V_s}$

λ = longitud en movimiento

si la fuente (auto) no se moviese $\longrightarrow \lambda = \dfrac{V_s}{f_A}$

Pero como se mueve:



$$\lambda_1 = \frac{V_s}{f_A} + \frac{V_A}{f_A}$$

se agranda

$$\lambda_2 = \frac{V_s}{f_A} - \frac{V_A}{f_A}$$

se achica

a) Queremos que suene antes del cruce la bocina:

Estamos en 2, así que

$$f = \frac{V_2}{\lambda_2} = \frac{V_c + V_s}{\frac{(V_s - V_A)}{f_A}} = \boxed{\frac{V_c + V_s}{V_s - V_A} \cdot f_A}$$

frecuencia según ciclista:

$$f = \frac{25 + 340}{340 - 40} \cdot 440$$

$$\approx 535 \text{ Hz}$$

b) Queremos que suene la bocina tras el cruce:

Estamos en 1:

$$f = \frac{V_1}{\lambda_1} = \frac{V_s - V_c}{\frac{V_s + V_A}{f_A}} = \frac{V_s - V_c}{V_s + V_A} \cdot f_A$$

$$f = \frac{340 - 20}{340 + 40} \cdot 440$$

$$\approx 370 \text{ Hz}$$

c) Queremos una función de onda tipo $P(x,t) = Cte \cdot \operatorname{Sen}(Kx - wt)$

Es viajera

Amplitud = A

$$W = 2\pi \cdot f_A = 2\pi \cdot 440 = 880\pi$$

$K = \dfrac{2\pi}{\lambda}$ → Donde recordemos

$$V_s = \lambda \cdot f_A$$

$$\frac{V_s}{f_A} = \lambda$$

$$\frac{340}{440} = \lambda$$

$$\frac{17}{22} = \lambda$$

$$\rightarrow K = \frac{2\pi}{17} \cdot 22 = \frac{44\pi}{17}$$

$$\rightarrow \boxed{P(x,t) = A \cdot \operatorname{Sen}\left(\frac{44\pi}{17}x - 880\pi t\right)}$$

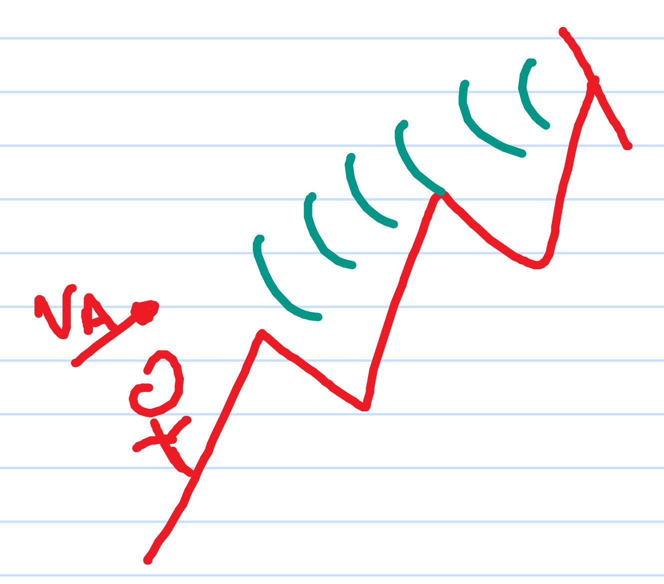
P2)

V_A: Velocidad alpinista = 5 m/s

f_s = frecuencia silbar: 295 Hz

V_s = Velocidad del sonido: 320 m/s

a) La frecuencia que escuchará, será la de una reflexión de su propio silbido



Entonces en realidad tenemos una fuente sonora (montaña que refleja el sonido) que no se mueve:

Igual que en la P1):

$$f = \frac{v}{\lambda}$$

v: Velocidad del sonido relativa al alpinista

λ: longitud de onda

$V = V_A + V_s$ (alpinista sube y el sonido baja)

λ = misma longitud de onda del silbido ya que la "fuente" (Montaña) no se mueve

$$\lambda = \frac{V_s}{f_A}$$

$$\rightarrow f = \frac{V_A + V_s}{\frac{V_s}{f_A}} = \boxed{\left(1 + \frac{V_A}{V_s}\right) f_A}$$

$$= \left(1 + \frac{5}{320}\right) 295$$

$$= \frac{325}{320} \cdot 295$$

$$\approx 300 \text{ Hz}$$

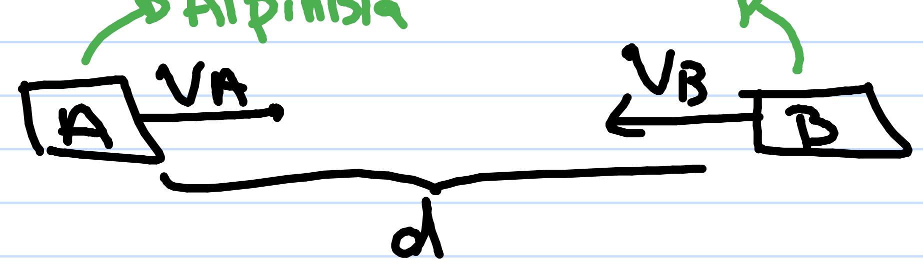
b) En recorrer la ida (1.600 mts) el sonido demorará $t_1 = \frac{d}{V_s} = \frac{1.600}{320}$

$= 5$ seg

Pero en esos 5 seg, el alpinista avanzó 25 m

→ Se encuentra a 1575 m de la montaña

En encontrarse de nuevo tenemos el problema tipo de



cuanto demoran en chocar

→ el tiempo de choque es:

$$t = \frac{d}{V_A + V_B}$$

En este caso

$$t_2 = \frac{d'}{V_s + V_A} = \frac{1575}{5 + 320} \approx 4{,}8 \text{ seg}$$

(los 1575 m) ya que el alpinista avanzó

luego el tiempo total será la suma de ambos:

$$t = t_1 + t_2 = 9{,}8 \text{ seg.}$$

c) Buscamos a una onda tipo:

$$P = cte. \operatorname{Sen}(kx - wt)$$

↳ Amplitud = B   Variación de presión.

$w = 2\pi f_s = 2\pi \cdot 295$

y $k = \frac{2\pi}{\lambda}$ → donde $V_s = f_s \cdot \lambda$

$\frac{V_s}{f_s} = \lambda$

$\frac{320}{295} = \lambda$

→ $k = \frac{2\pi}{320} 295$

→ entonces: $\boxed{P = B \cdot \operatorname{Sen}\left(\frac{2\pi \cdot 295}{320} x - 2\pi \cdot 295 \, t\right)}$