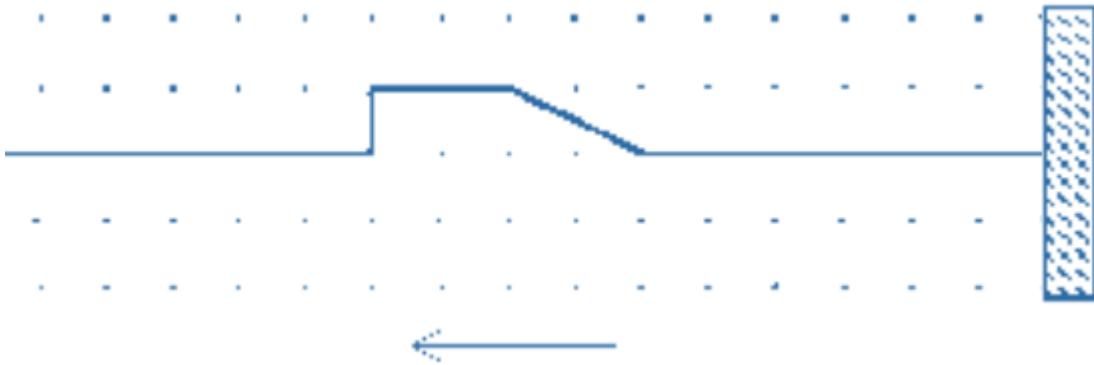
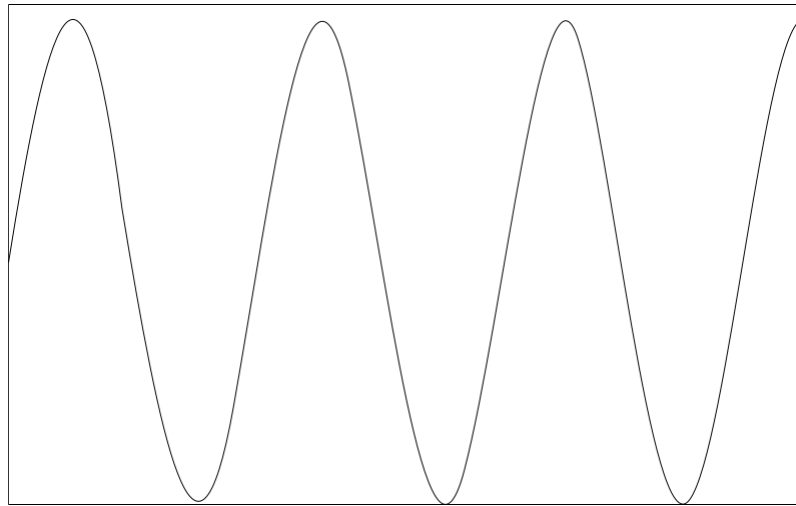


1. Man flippar den upp och ner



2. I det slutna röret så kommer sju noder att skapas, vilket är toppar och dalar vilket bildar följande bild:



Vi kan observera att antalet våglängder som passerar är $13/4$. Då får vi från ekvationerna att längden L är likamed $13/4$ gånger våglängden λ .

$$L = \frac{13}{4}\lambda \Rightarrow \lambda = L \frac{4}{13}$$

Med hastighetsekvationen blir det

$$v = f\lambda = fL \frac{4}{13} = 870 \cdot 1.5 \cdot \frac{4}{13} \approx 402 \text{ m/s}$$

Detta är ett väldigt rimligt tal då det är nära hastigheten för ljudet i luften som är 343 m/s .

3. Med brytningslagen får vi

$$v_2 \sin(\alpha) = v_1 \sin(90) \Rightarrow v_2 \sin(\alpha) = v_1$$

Då utfallsvinkeln är 90 grader för att det är en rätvinkel och då måste α bli gränsvinkeln.

$$\alpha = \sin^{-1}\left(\frac{v_1}{v_2}\right) = \sin^{-1}\left(\frac{340}{1490}\right) \approx 13.2^\circ$$

4. Jag fyllde ett glas med vatten och lade i en penna snett i vattnet. Sedan mättes olika längder för att ta fram vinklarna

$$\tan(i) = \frac{6}{5}$$
$$\tan(b) = \frac{7}{10}$$

brytningslagen med luft är $n \sin(i) = \sin(b)$ Då följer det att

$$\sin(\tan^{-1}(\frac{6}{5})) = n \sin(\tan^{-1}(\frac{7}{10})) \Rightarrow n = \frac{\sin(\tan^{-1}(\frac{7}{10}))}{\sin(\tan^{-1}(\frac{6}{5}))} \approx 1.33$$

5. Med gitterformeln

$$d \sin(\alpha) = n\lambda \Rightarrow \lambda = \frac{d \sin(\alpha)}{n}$$

Med värdena i uppgiften är

$$d = 1.67 \cdot 10^{-6},$$

$n = 2$ för att de är mellan det yttre, andragsgradens strålarna vinkeln mäts,

$\alpha = 94.1/2 = 47.05$ Eftersom att vinkeln från centralstrålen till en ytterstråle är halva vinkeln mellan de två yttre strålarna.

Våglängden och svaret på uppgiften blir då

$$\lambda = \frac{1.67 \cdot 10^{-6} \sin(47.05)}{2} \approx 6.1118 \cdot 10^{-7}$$

dvs våglängden är 611 nm.

6.

7. I uppgiften så får vi värdena som behövs för att räkna ut gitterkonstanten

$$d = \frac{n_1 \lambda_1}{\sin(\alpha_1)}$$

Där $n_1 = 3$ eftersom det går till tredje ordningens ljus, $\lambda_1 = 5.893 \cdot 10^{-7}$ och $\alpha = 105.4/2 = 52.7$ då man räknar vinkeln mellan centralstrålen och den yttersta strålen.

$$d = \frac{3 \cdot 5.893 \cdot 10^{-7}}{\sin(52.7)} \approx 2.22 \cdot 10^{-6}$$

Med det blir nya värden med den nya lasern. $\lambda_2 = 4.35 \cdot 10^{-7}$ och där den maximala vinkeln $\alpha = 90$. Vi löser ut för n_2 :

$$n_2 = \frac{d \sin(\alpha_2)}{\lambda_2} = \frac{2.22 \cdot 10^{-6} \sin(90)}{4.35 \cdot 10^{-7}} \approx 5.1$$

Vilket innebär att maximala ordningens ljus är 5, så med fem på båda sidorna av centralstrålen samt centralstrålen blir det 11 möjliga ljuspunkter.