

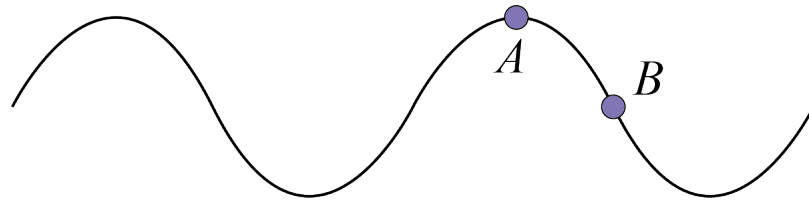


Fysik 2 - F0005T

Lösningar tentamen 2024-03-22

1. Lösningen går igenom under seminarium 1.

a) Punkterna är lokaliserade enligt figuren.



b) Vågen propagerar i negativ x -riktning.

c) **Svar:** $A = 25.00$ mm, $f = 20.00$ Hz och $\lambda = 240$ mm

d) **Svar:** $\alpha = \pi/6$

2. Det vi ser i figuren är en svävning med periodtiden $T_{sv} = 20ms$ vilket ger oss en svävningsfrekvens på

$$f_{sv} = \frac{1}{T_{sv}} = 50Hz \quad (1)$$

Svävningen uppstår på grund av interferens mellan två dopplerskiftade ljudsignaler

$$f_{sv} = f_0 \frac{v}{v - v_c} - f_0 \frac{v}{v + v_c} = f_0 v \left(\frac{v + v_c - v + v_c}{v^2 - v_c^2} \right) \Rightarrow \quad (2)$$

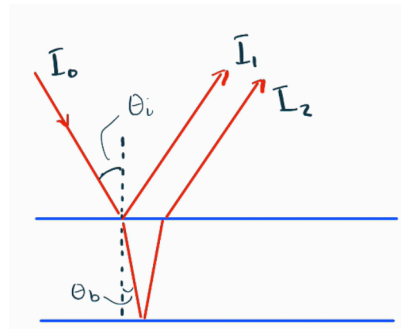
$$\Rightarrow v^2 f_{sv} - v_c^2 f_{sv} = 2f_0 v v_c \Rightarrow v_c^2 + \frac{2f_0 v}{f_{sv}} v_c - v^2 = 0 \quad (3)$$

där v är ljudhastigheten, v_c är cyklisternas hastighet och f_0 är den frekvens som ljudet från hornen har. Vi löser ut cyklisternas hastighet och får

$$v_c = -\frac{f_0 v}{f_{sv}} + \sqrt{\left(\frac{f_0 v}{f_{sv}}\right)^2 + v^2} = -\frac{800 \cdot 340}{50} + \sqrt{\left(\frac{800 \cdot 340}{50}\right)^2 + 340^2} = 10.6m/s \quad (4)$$

Svar: 10.6 m/s

3. Se bild nedan.



Eftersom ljuset faller in vid Brewstervinkeln behöver vi enbart räkna på sagittalt polariserat ljus.

$$I_s = I_0 \cos(30^\circ)^2 = \frac{3}{4} I_0 \quad (5)$$

Infallsvinkeln är Brewstervinkeln

$$\theta_i = \tan^{-1} \left(\frac{1.50}{1} \right) = 56.3^\circ \quad (6)$$

Brytningsvinkeln blir då

$$\theta_b = 90 - \theta_i = 33.7^\circ \quad (7)$$

Reflektionskoefficienten för sagittalt polariserat ljus ges då av

$$R_s = \frac{\sin(\theta_i - \theta_b)^2}{\sin(\theta_i + \theta_b)^2} = \sin(\theta_i - \theta_b)^2 = 0.14768 \quad (8)$$

Dom första två strålarna som reflekteras har då intensiteten

$$I_1 = \frac{3}{4} I_0 \cdot R_s = 0.443049 \text{ mW/m}^2 \quad (9)$$

$$I_2 = \frac{3}{4} I_0 \cdot R_s (1 - R_s)^2 = 0.32185 \text{ mW/m}^2 \quad (10)$$

2-stråleinterferens:

$$I = I_1 + I_2 + 2\sqrt{I_1 I_2} \cos(\Delta\beta) \quad (11)$$

Max:

$$I = I_1 + I_2 + 2\sqrt{I_1 I_2} = 1.52013 \text{ mW/m}^2 \quad (12)$$

Min:

$$I = I_1 + I_2 - 2\sqrt{I_1 I_2} = 0.009663 \text{ mW/m}^2 \quad (13)$$

Svar: 1.52 mW/m^2 och 0.00996 mW/m^2

4. Lösningen går igenom under seminarium 4.

a) **Svar:** $p = 1.322 \cdot 10^{-24} \text{ kg} \cdot \text{m/s}$

b) **Svar:** $U = -12.0946 \text{ eV}$

5. a) Utträdesarbetet Φ i ekvationen är den minsta energi som behövs för att frigöra en elektron från metallen. En del elektroner behöver mer energi för att frigöras och då bli det mindre energi kvar av den infallande fotonens energi till kinetisk energi hos den frigjorda elektronen.
- b) eU är den kinetiska energin som en elektron har efter att ha accelererats genom spänningen U .
- c) En foton kan bara få energi från en elektron. Den energirikaste fotonen är alltså den som fått all energi elektronen hade. Den högsta energin en foton kan ha motsvarar den kortaste våglängden den kan ha.

6. Lösningen går igenom under seminarium 5.