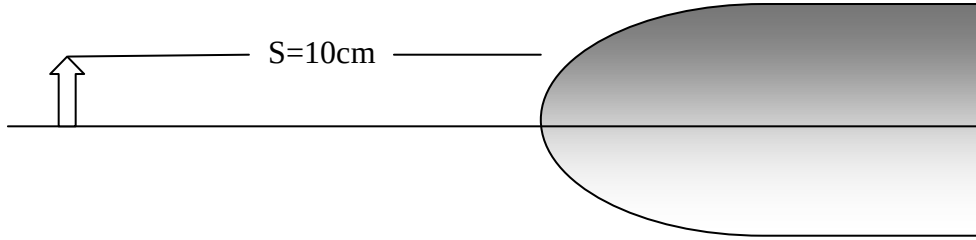


1) صقلت النهاية اليسرى لساق زجاجي معامل انكساره ($n'=1.6$) لتصبح سطح كروي محدب نصف قطر تكوره (3 cm) . جسم ارتفاعه (2 cm) موضوع في الهواء على يسار السطح المحدب بمسافة (10 cm) ، جد : (a) البعد البؤري الاولي والثانوي ، (b) قدرة السطح ، (c) صفات الصورة ، (d) ارتفاع الصورة .



$$\frac{n}{s} + \frac{n'}{s'} = \frac{n}{f} = \frac{n'}{f'} = \frac{n' - n}{r}$$

$$a) \frac{n}{f} = \frac{n' - n}{r} \rightarrow \frac{1}{f} = \frac{1.6 - 1}{3} \rightarrow f = \frac{3}{0.6} = 5 \text{ cm}$$

$$\frac{n'}{f'} = \frac{n' - n}{r} \rightarrow \frac{1.6}{f'} = \frac{1.6 - 1}{3} \rightarrow f' = \frac{3 * 1.6}{0.6} = 8 \text{ cm}$$

$$b) P = \frac{n' - n}{r} = \frac{1.6 - 1}{3 * 10^{-2}} = 20 \text{ D}$$

$$c) \frac{n}{s} + \frac{n'}{s'} = \frac{n}{f} \rightarrow \frac{1}{10} + \frac{1.6}{s'} = \frac{1}{5} \rightarrow \frac{1.6}{s'} = \frac{1}{5} - \frac{1}{10} \rightarrow s' = 16 \text{ cm}$$

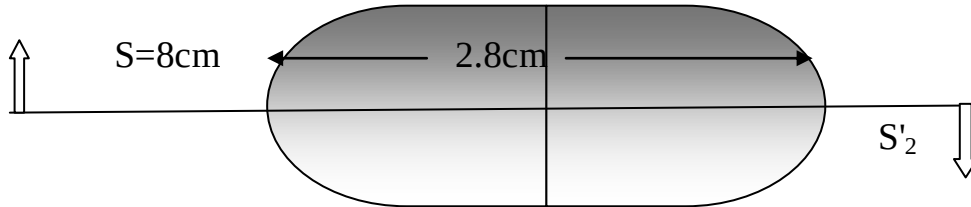
$$m = -\frac{s' - r}{s + r} = -\frac{16 - 3}{10 + 3} = -\frac{13}{13} = -1$$

صفات الصورة حقيقية ($s' = +$) تقع على يمين السميت بمسافة (16 cm) ، كذلك الصورة

مقلوبة ($m = -$) وبنفس حجم الجسم ($m = 1$) . لإيجاد ارتفاع الصورة (y') :

$$d) m = \frac{y'}{y} \Rightarrow -1 = \frac{y'}{2} \Rightarrow y' = |-2| = 2$$

(2) ساق زجاجي طوله (2.8 cm) ومعامل انكساره ($n'=1.6$) له نهايتين على شكل سطحين كرويين بانصاف اقطار تكور ($r_1=+2.4$ cm)، ($r_2=-2.4$ cm) . وضع جسم على يسار السطح الاول بمسافة (8 cm) . جد: (a) البعد البؤري الاول والثانوي لكل سطح ، (b) صفات الصورة النهائية .



$$\frac{n}{s} + \frac{n'}{s'} = \frac{n}{f} = \frac{n'}{f'} = \frac{n' - n}{r}$$

$$a) \frac{n_1}{f_1} = \frac{n_1' - n_1}{r_1} \rightarrow \frac{1}{f_1} = \frac{1.6 - 1}{2.4} \rightarrow f_1 = \frac{2.4}{0.6} = 4 \text{ cm}$$

$$\frac{n_1'}{f_1'} = \frac{n_1}{f_1} \rightarrow \frac{1.6}{f_1'} = \frac{1}{4} \rightarrow f_1' = 6.4 \text{ cm}$$

$$\frac{n_2}{f_2} = \frac{n_2' - n_2}{r_2} \rightarrow \frac{1.6}{f_2} = \frac{1 - 1.6}{-2.4} = \frac{-0.6}{-2.4} \rightarrow f_2 = 6.4 \text{ cm}$$

$$\frac{n_2'}{f_2'} = \frac{n_2}{f_2} \rightarrow \frac{1}{f_2'} = \frac{1.6}{6.4} \rightarrow f_2' = 4 \text{ cm}$$

$$b) \frac{n_1}{s_1} + \frac{n_1'}{s_1'} = \frac{n_1}{f_1} \rightarrow \frac{1}{8} + \frac{1.6}{s_1'} = \frac{1}{4} \rightarrow s_1' = 12.8 \text{ cm}$$

نفرض ان الصورة المتكونة في السطح الاول هي جسم بالنسبة للسطح الثاني موقعه يحدد بالعلاقة :

$$s_2 = d - s_1' = 2.8 - 12.8 = -10$$

$$\frac{n_2}{s_2} + \frac{n_2'}{s_2'} = \frac{n_2'}{f_2'} \rightarrow \frac{1.6}{-10} + \frac{1}{s_2'} = \frac{1}{4} \rightarrow s_2' = 2.44 \text{ cm}$$

$$m = m_1 * m_2 = -\left(\frac{s_1' - r_1}{s_1 + r_1}\right) * -\left(\frac{s_2' - r_2}{s_2 + r_2}\right) = -\left(\frac{12.8 - 2.4}{8 + 2.4}\right) * -\left(\frac{2.44 + 2.4}{-10 - 2.4}\right)$$

$$m = 0.39$$

الصورة النهائية حقيقية تبعد بمسافة (2.44 cm) عن سمت السطح الثاني ، والصورة النهائية مقلوبة مصغرة .

- (3) ساق زجاجي له معامل انكسار ($n'=1.65$) يمتلك سطح كروي محدب نصف قطره (2.5cm) .
جد قدرة هذا السطح عند غمر الساق الزجاجي في : (a) الهواء ($n_{\text{air}}=1$) ، (b) الماء ($n_w=1.33$) ، (c) زيت ($n_{\text{oil}}=1.65$) ، (d) سائل عضوي ($n_L=1.82$) .

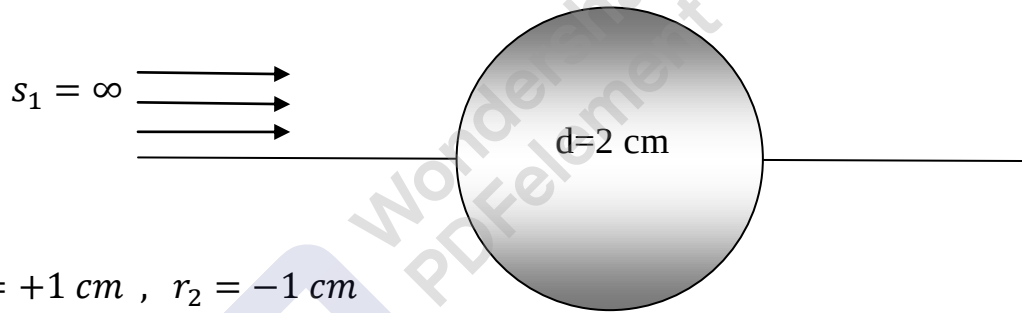
$$P_{\text{air}} = \frac{n' - n}{r} = \frac{1.65 - 1}{2.5 * 10^{-2}} = 26D$$

$$b) P_w = \frac{n' - n}{r} = \frac{1.65 - 1.33}{2.5 * 10^{-2}} = 12.6D$$

$$c) P_{\text{oil}} = \frac{n' - n}{r} = \frac{1.65 - 1.65}{2.5 * 10^{-2}} = 0 D$$

$$d) P_L = \frac{n' - n}{r} = \frac{1.65 - 1.82}{2.5 * 10^{-2}} = -6.8D$$

- (4) أشعة ضوئية متوازية وموازية للمحور البصري لكرة بلاستيكية قطرها (2 cm) ومعامل انكسارها ($n'=1.4$). في أي نقطة تتجمع هذه الأشعة بعد انكسارها خلال الكرة ؟



$$r_1 = +1\text{ cm} , r_2 = -1\text{ cm}$$

$$\frac{n_1}{s_1} + \frac{n_1'}{s_1'} = \frac{n_1' - n_1}{r_1} \rightarrow \frac{1}{\infty} + \frac{1.4}{s_1'} = \frac{1.4 - 1}{1}$$

$$0 + \frac{1.4}{s_1'} = 0.4 \rightarrow s_1' = 3.5\text{ cm}$$

نفرض ان الصورة المتكونة في السطح الاول هي جسم بالنسبة للسطح الثاني موقعه يحدد بالعلاقة :

$$s_2 = d - s_1' = 2 - 3.5 = -1.5\text{ cm}$$

$$\frac{n_2}{s_2} + \frac{n_2'}{s_2'} = \frac{n_2' - n_2}{r_2} \rightarrow \frac{1.4}{-1.5} + \frac{1}{s_2'} = \frac{1 - 1.4}{-1} \rightarrow s_2' = 1.87\text{ cm}$$

5) سطح ماء ($n'=1.33$) كروي الشكل (مقعر) يمتلك نصف قطر تكور (1.5 cm). جسم صغير ارتفاعه (3 cm) موضوع فوق الماء بمسافة (9 cm) عن السمت . جد : (a) البعد البؤري الاول والثانوي ، (b) قدرة السطح ، (c) صفات الصورة ، (d) ارتفاع الصورة .

$$P = \frac{n}{s} + \frac{n'}{s'} = \frac{n}{f} = \frac{n'}{f'} = \frac{n' - n}{r}$$

$$a) \frac{n}{f} = \frac{n' - n}{r} \rightarrow \frac{1}{f} = \frac{1.33 - 1}{-1.5} \rightarrow f = -5 \text{ cm}$$

$$\frac{n'}{f'} = \frac{n}{f} \rightarrow \frac{1.33}{f'} = \frac{1}{-5} \rightarrow f' = -6.65 \text{ cm}$$

$$b) P = \frac{n}{f} = \frac{1}{-5 * 10^{-2}} = -20 D$$

$$c) \frac{n}{s} + \frac{n'}{s'} = \frac{n}{f} \rightarrow \frac{1}{9} + \frac{1.33}{s'} = \frac{1}{-5} \rightarrow s' = -3.8 \text{ cm}$$

$$m = -\frac{s' - r}{s + r} = -\frac{-3.8 + 1.5}{9 - 1.5} = -\frac{-2.3}{7.5} = 0.3$$

الصورة خيالية تبعد بمسافة (3.8) فوق السمت ، كذلك الصورة معتدلة ومصغرة .

$$d) m = \frac{y'}{y} \Rightarrow 0.3 = \frac{y'}{3} \Rightarrow y' = 3 * 0.3 = 0.9 \text{ cm}$$

