

振動波動論レポート課題(3) 解答

加藤研 M1 小田修太郎

第1問

入射波と反射波を書いて合成させればできます。

図は P2,3。点線が入射波、反射波。実線が合成波。

左上 右上 左下 右下の順に $t = \tau/4, \tau/2, 3\tau/4, \tau$ です。

第2問

(1) 重い弦上での速さを v_2 , 糸の張力を T とします。

$v_1 = \sqrt{T/\rho_1}, v_2 = \sqrt{T/\rho_2}$ より

$$v_2/v_1 = \sqrt{\frac{T/\rho_2}{T/\rho_1}} \quad \therefore v_2 = v_1 \sqrt{\frac{\rho_1}{\rho_2}} \quad (\text{答})$$

(2) インピーダンスを z_1, z_2 とします。

$z_1 = \sqrt{T\rho_1}, z_2 = \sqrt{T\rho_2}$ より入射波と透過波の振幅の比は透過係数を T とすると

$$1 : T = 1 : \frac{2z_1}{z_1 + z_2} = 1 : \frac{2\sqrt{T\rho_1}}{\sqrt{T\rho_1} + \sqrt{T\rho_2}} = 1 : \frac{2\sqrt{\rho_1}}{\sqrt{\rho_1} + \sqrt{\rho_2}} \quad (\text{答})$$

(3) 透過係数 T は $T = 2\sqrt{\rho_1}/(\sqrt{\rho_1} + \sqrt{\rho_2}) = 2/3$ 。

反射係数 R は $R = (z_1 - z_2)/(z_1 + z_2) = (\sqrt{\rho_1} - \sqrt{\rho_2})/(\sqrt{\rho_1} + \sqrt{\rho_2}) = -1/3$ となります。

また (1) から $v_2 = v_1/2$ 。

よって図は P4 のようになります。うすい実線が軽い弦、太い実線が重い弦の合成波。

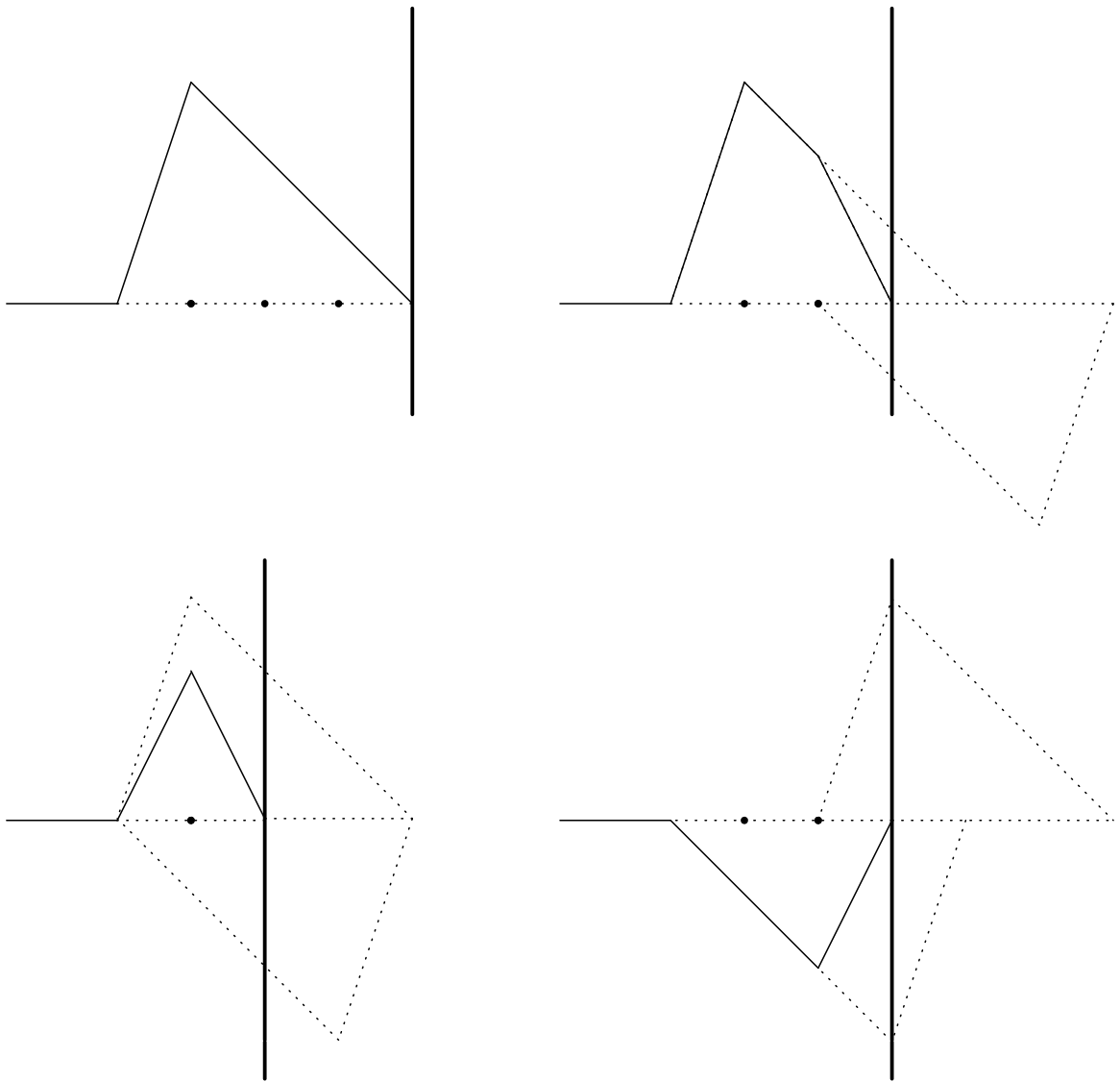


图 1: 第 1 问 固定端

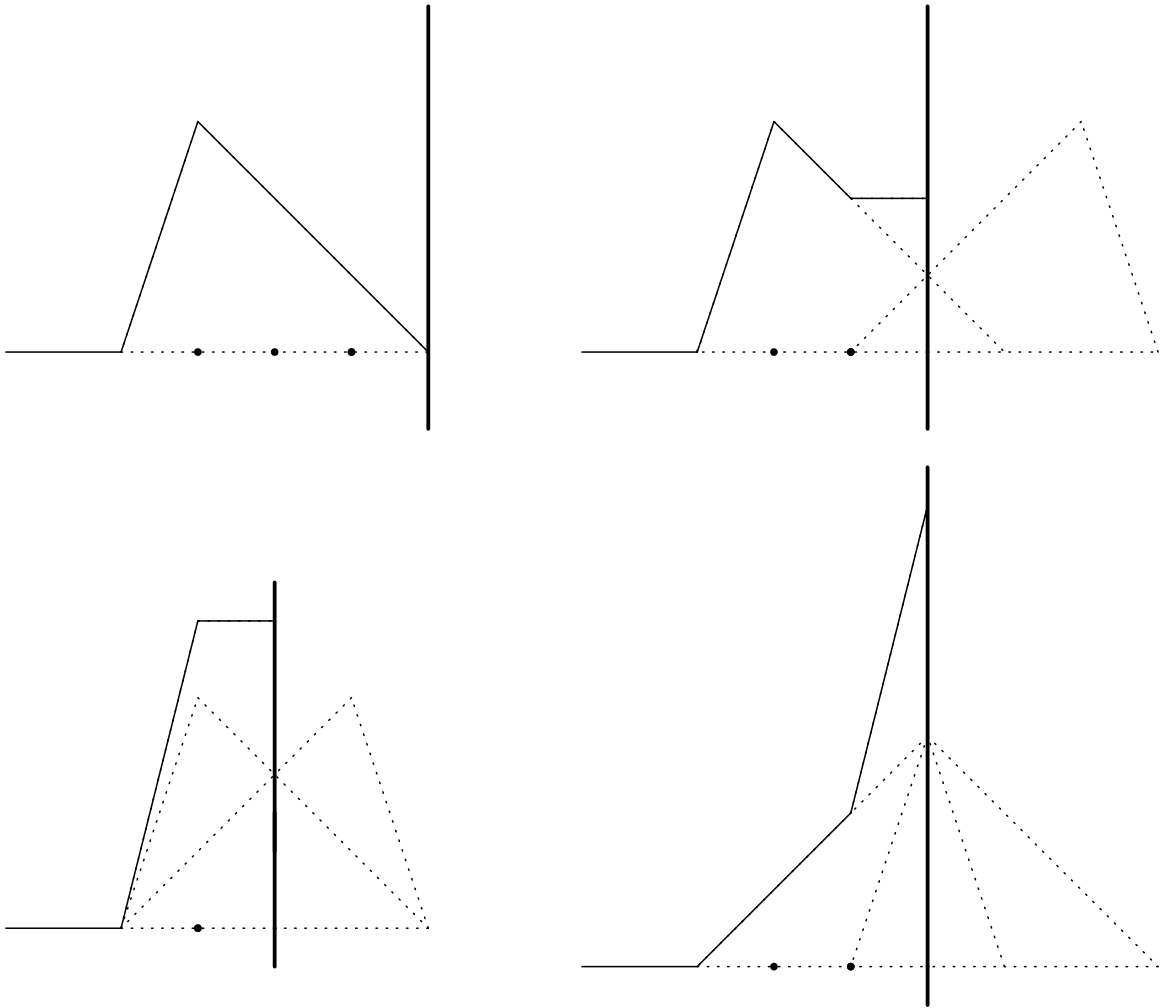


图 2: 第 1 问 自由端

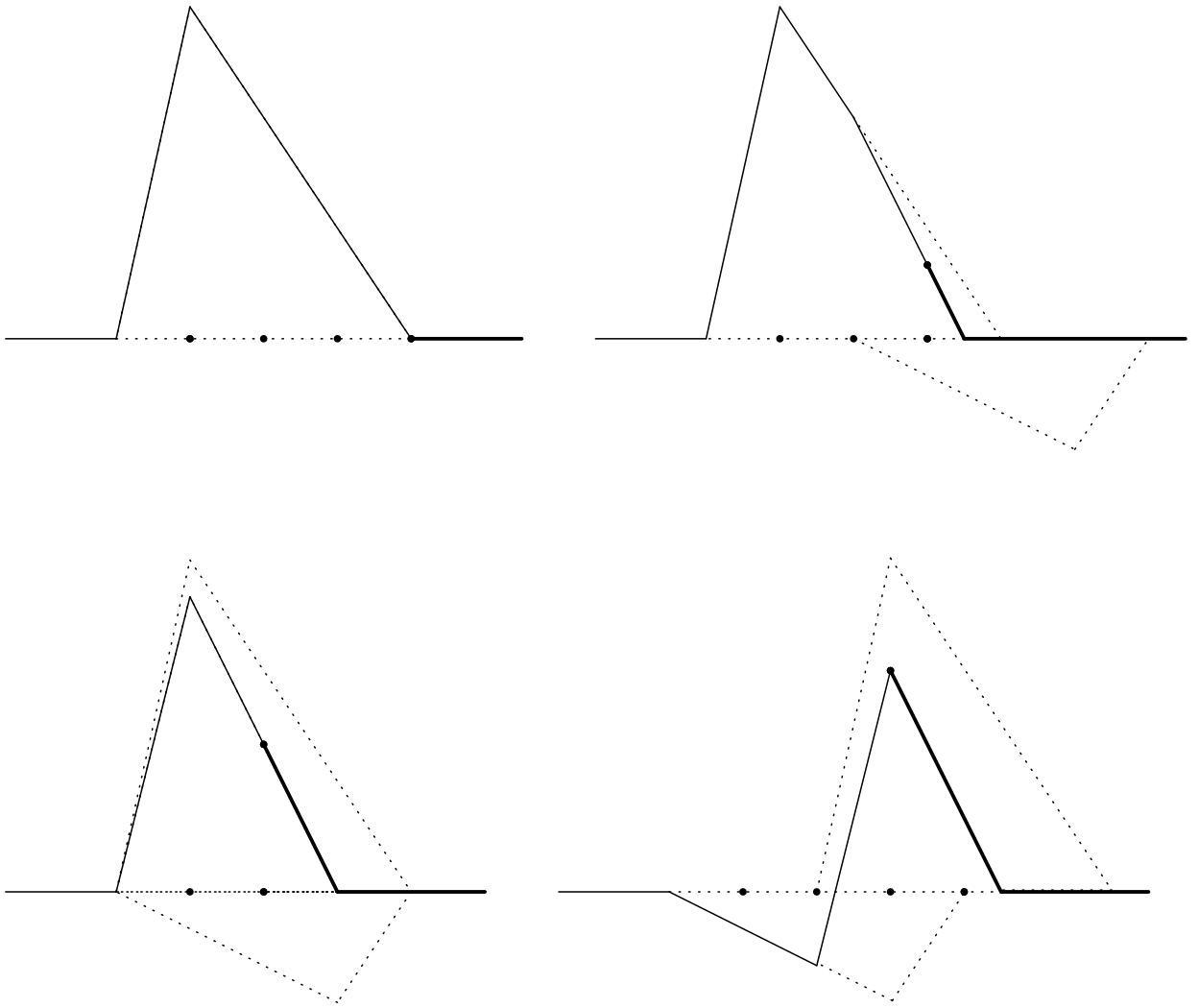


図 3: 第 2 問