18

(1)

$v=\sqrt{\dfrac{Mg}{\rho}}=$一定，振動数 f は音さの振動数だから一定

これと $v=f\lambda$ より，AB 間を l より長くしていくと波長が一定のまま腹の数が増えていく。

l のとき腹の数が 3 だから，腹の数を 5 にするには，AB 間を $\dfrac{5}{3}l$ にすればよい。

(2)

振動数 f が一定だから，$\dfrac{波の速さ}{波長}=$一定

基本振動の波長 $=2l$ より，このときの波の速さを v' とすると，$\dfrac{v}{\frac{2}{3}l}=\dfrac{v'}{2l}$

$\therefore v'=3v=3\sqrt{\dfrac{Mg}{\rho}}=\sqrt{\dfrac{9Mg}{\rho}}$

よって，おもりの質量を $9M$ にすればよい。

(3)

M はそのままだから，波の速さは一定の v

よって，$v=$ 音さの振動数×波長 $=$ 一定

したがって，音さの振動数を低くしていくと，波長が長くなっていく。

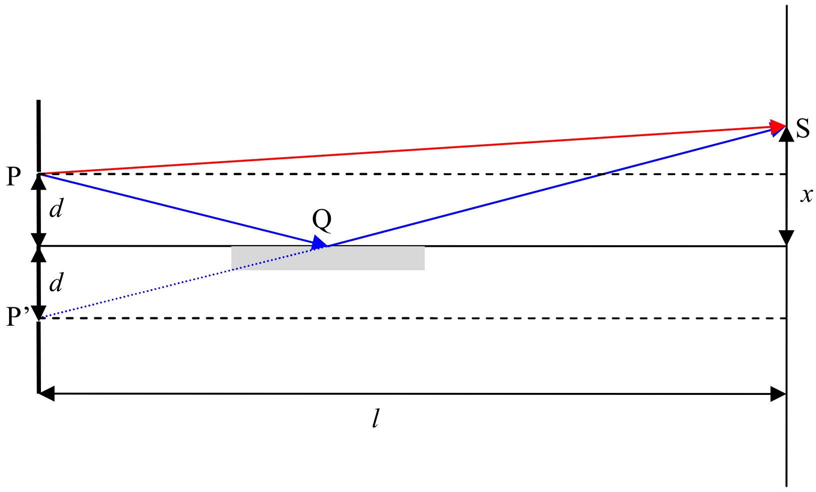
はじめの波長は $\dfrac{2l}{3}$（腹の数 3），次に共振するときの波長は $\dfrac{2l}{2}$（腹の数 2）

よって，はじめの振動数を f，次に共振するときの振動数を f' とすると，$f\cdot\dfrac{2l}{3}=f'\cdot\dfrac{2l}{2}$

$\therefore f'=\dfrac{2}{3}f$

よって，はじめの振動数の $\dfrac{2}{3}$ 倍

55



P の像は P'だから，点 P と点 P'から出た位相差π の光の干渉で考えればよい。

$l >> x$ より，

$$\mathrm{SP} = \left\{l^2 + (x-d)^2\right\}^{\frac{1}{2}} = l\left\{1 + \left(\frac{x-d}{l}\right)^2\right\}^{\frac{1}{2}} \approx l\left\{1 + \frac{1}{2}\left(\frac{x-d}{l}\right)^2\right\}$$

$$\mathrm{SP'} = \left\{l^2 + (x+d)^2\right\}^{\frac{1}{2}} = l\left\{1 + \left(\frac{x+d}{l}\right)^2\right\}^{\frac{1}{2}} \approx l\left\{1 + \frac{1}{2}\left(\frac{x+d}{l}\right)^2\right\}$$

$$\therefore \mathrm{SP'} - \mathrm{SP} \approx \frac{2dx}{l}$$

位相がπ 異なる光の干渉だから，明線条件は，$\dfrac{2dx}{l} = \left(m + \dfrac{1}{2}\right)\lambda$

よって，$x = \left(m + \dfrac{1}{2}\right)\dfrac{l}{2d}\lambda$