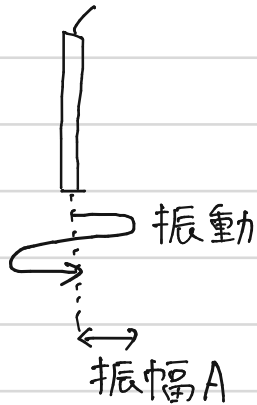


192

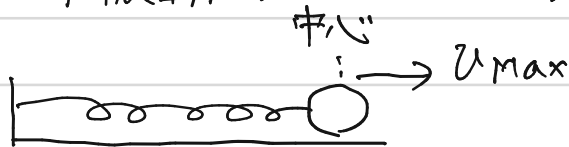
Δm の空気 (密度 ρ)



} この振動のエネルギーを考える。

(ア)

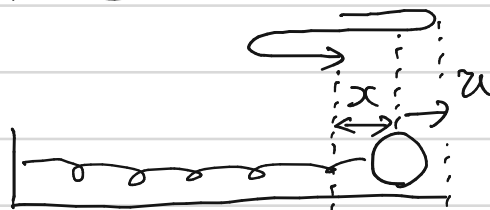
★ 単振動のときを復習する



運動エネルギー (Kinetic Energy) 位置エネルギー (Potential Energy)

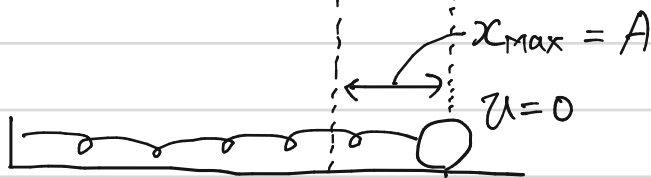
$$\Rightarrow \text{エネルギー} \quad \frac{1}{2} m v_{\max}^2 + 0$$

|| 保存 (Conserved)



$$\Rightarrow \text{エネルギー} \quad \frac{1}{2} m v^2 + \frac{1}{2} k x^2$$

|| 保存 (Conserved)



$$\Rightarrow \text{エネルギー} \quad 0 + \frac{1}{2} k A^2$$

中心 折返し

↓
力学エネルギーは保存する。

これと同じように空気の持つエネルギーを考える。

空気の持つ位置エネルギーの計算式を我々は持たないが、

v_{\max} の時のエネルギーを計算すれば位置エネルギーを
考えずにエネルギー総量がだせる。

$$\Rightarrow E = \frac{1}{2} \Delta m v_{\max}^2$$

ここで振動の公式 $v_{\max} = A\omega$ より

$$E = \frac{1}{2} \Delta m (A\omega)^2 = \frac{1}{2} \Delta m A^2 \omega^2 \quad \text{+ (ア)}$$

192 続き

(1) 単位体積 $\Rightarrow 1 \text{ m}^3$ のこと

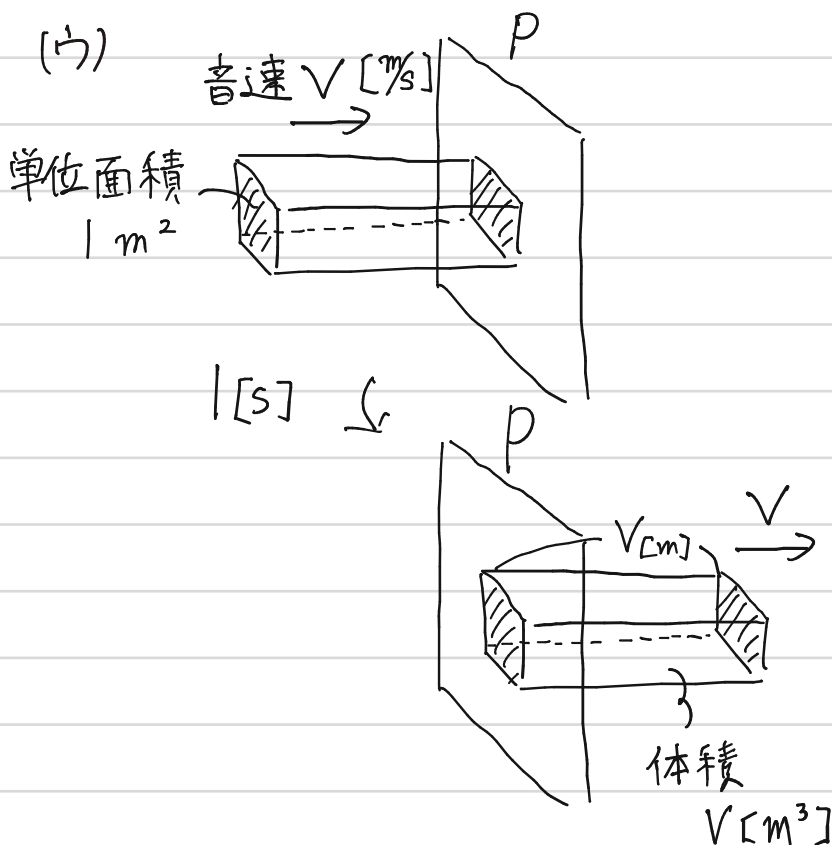
密度 $\rho \Rightarrow 1 \text{ m}^3$ あたり $\rho [\text{kg}]$ ということ

このことより単位体積には $\rho [\text{kg}]$ の空気があるといえる。

(ア) で $\Delta m [\text{kg}]$ あたり $\frac{1}{2} \Delta m A^2 \omega^2 [\text{J}]$ のエネルギーを持っていることと求めたので、これを使って $\rho [\text{kg}]$ あたりのエネルギーをだせばよい

$$E_{\text{単}} = \underbrace{\frac{1}{2} \Delta m A^2 \omega^2}_{\Delta m [\text{kg}] \text{ あたり}} \times \frac{\rho}{\Delta m} = \underbrace{\frac{1}{2} \rho A^2 \omega^2}_{\rho [\text{kg}] \text{ あたり. (= 単位体積 あたり)}} \quad \# (1)$$

※ 今回は単位体積あたりの質量を Δm とおいているので Δm と ρ が同じ意味の言葉になっていて、模範解答で $\Delta m = \rho$ と代入する解説がされている



左図のように、音速を v とすると 1 s に $v [\text{m}]$ の空気が面 P を通過していることがわかる。

単位体積あたりは (1) で $E_{\text{単}} = \frac{1}{2} \rho A^2 \omega^2$ と出したので 1 s 分は、

$$\frac{1}{2} \rho A^2 \omega^2 \times v = \frac{1}{2} \rho A^2 \omega^2 v \quad \# (ウ)$$