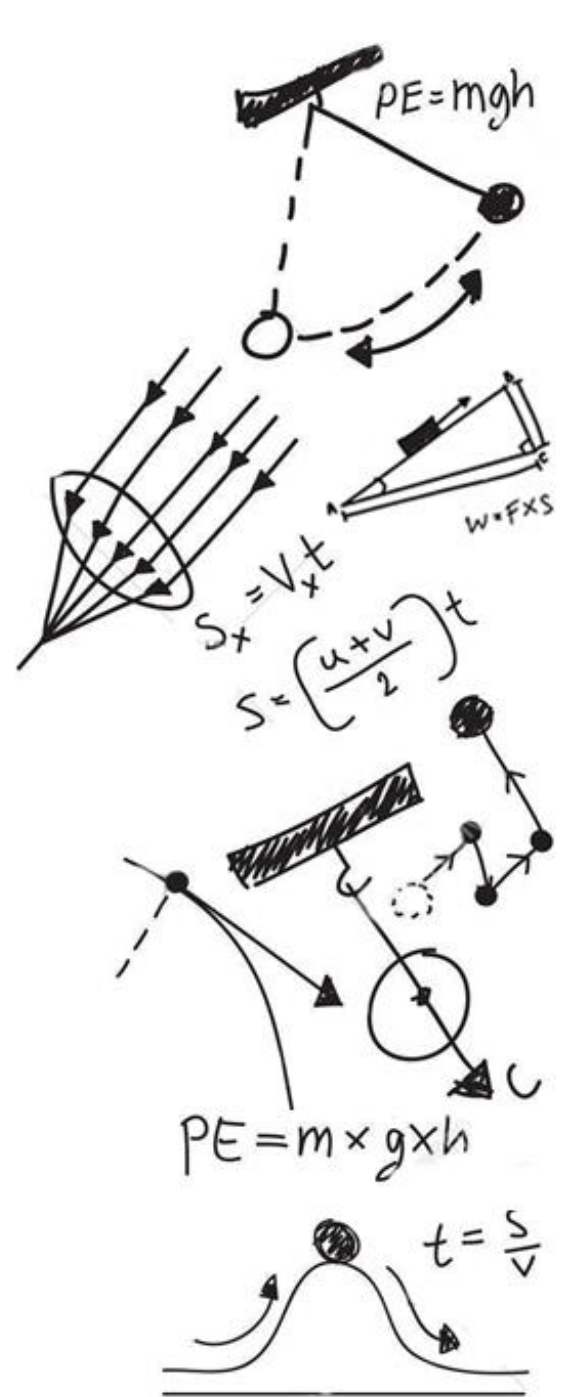


机械波的形成和传播





一、概述

波动是振动的**传播**过程.

振动是激发波动的**波源**.

波动 { **机械波** 机械振动在**弹性**介质中的传播.
电磁波 交变电磁场在空间的传播.

两类波的不同之处

- ❖ 机械波的传播需有传播振动的介质;
- ❖ 电磁波的传播可不需介质.

两类波的共同特征

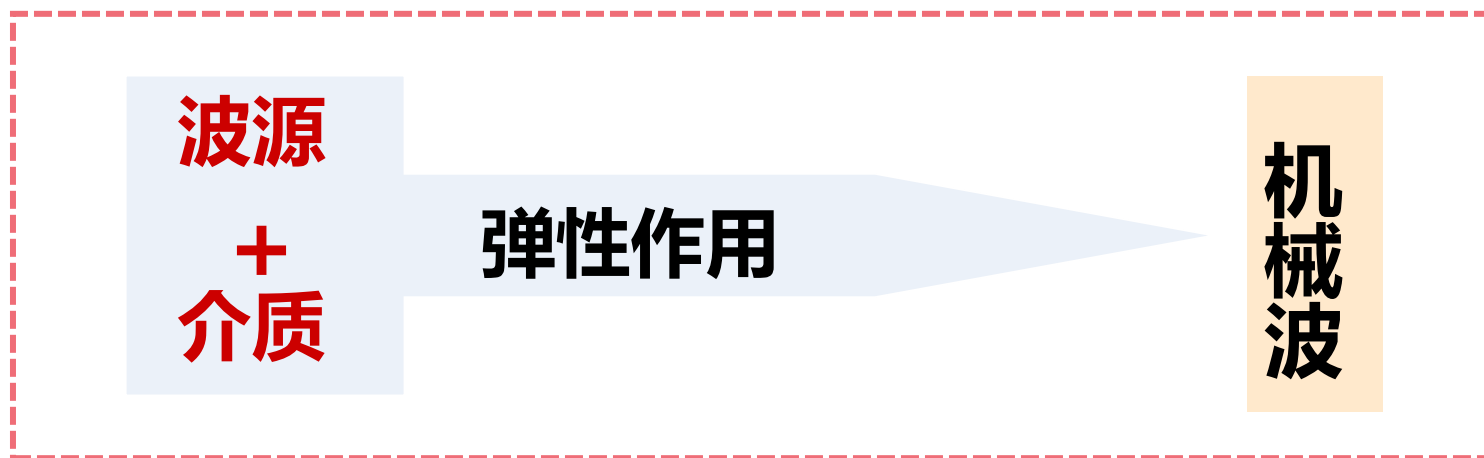
- ☐ 能量传播
- ☐ 反射
- ☐ 折射
- ☐ 干涉
- ☐ 衍射



二、机械波的形成

机械波：机械振动在弹性介质中的传播。

产生条件：1) 波源；2) 弹性介质。



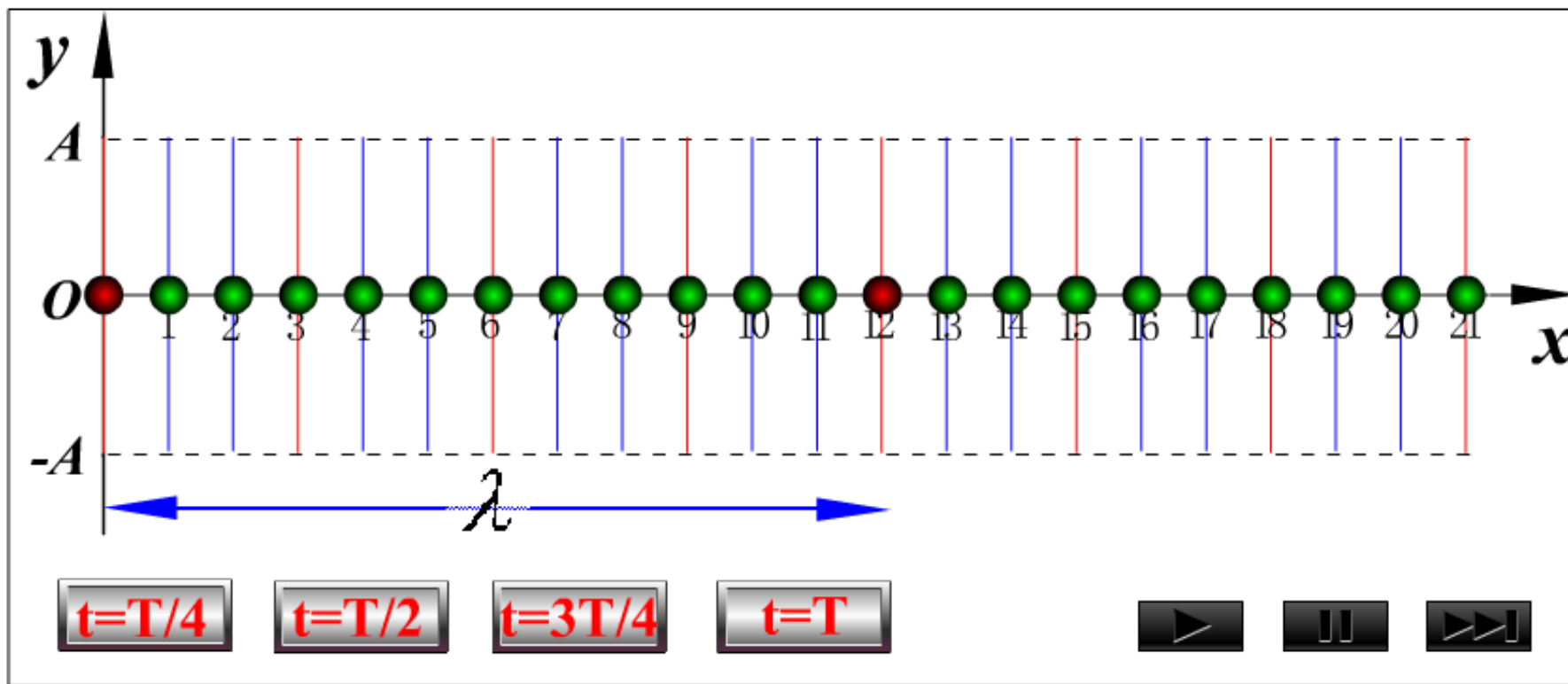
注意

波是运动状态的传播，介质的质点并不随波传播。



二、机械波的分类：横波与纵波

(1) **横波**：质点振动方向与波的传播方向相**垂直**的波。

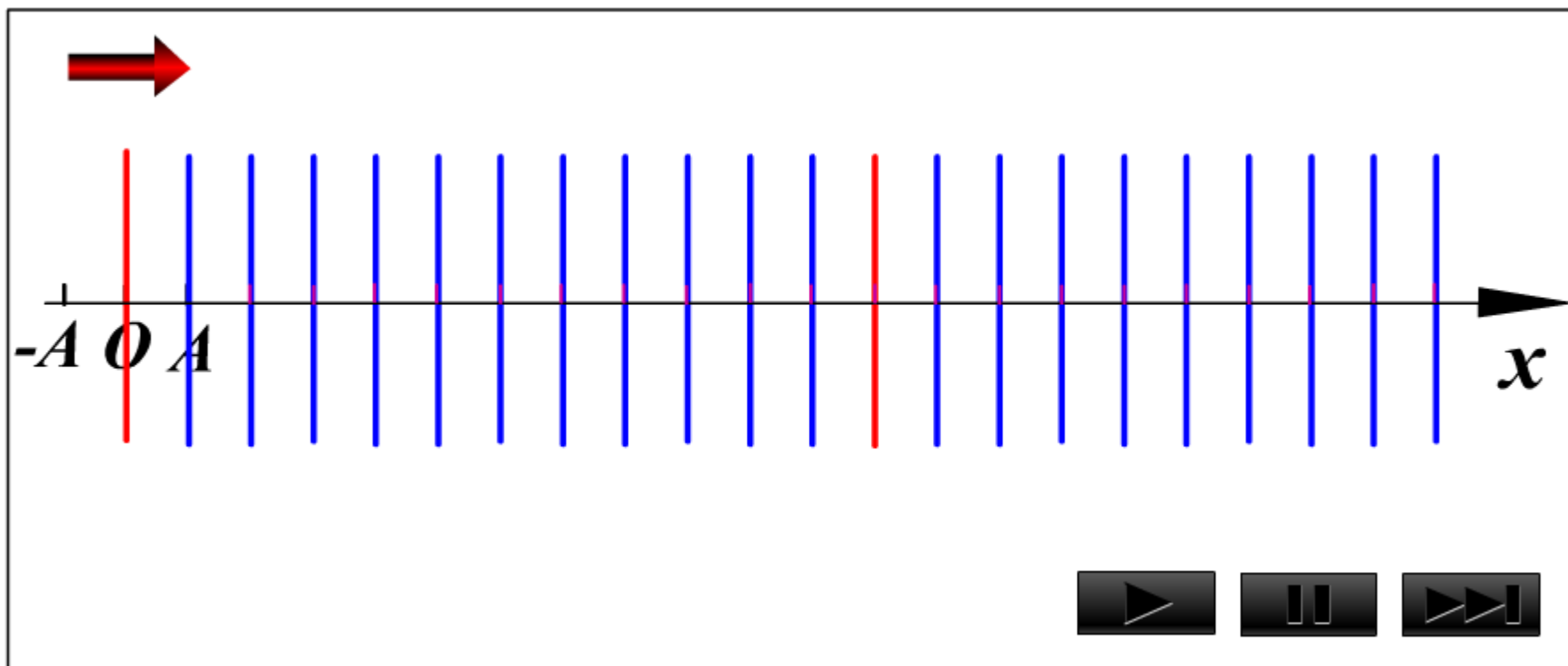


➤ **特征**：具有交替出现的波峰和波谷。



二、机械波的分类：横波与纵波

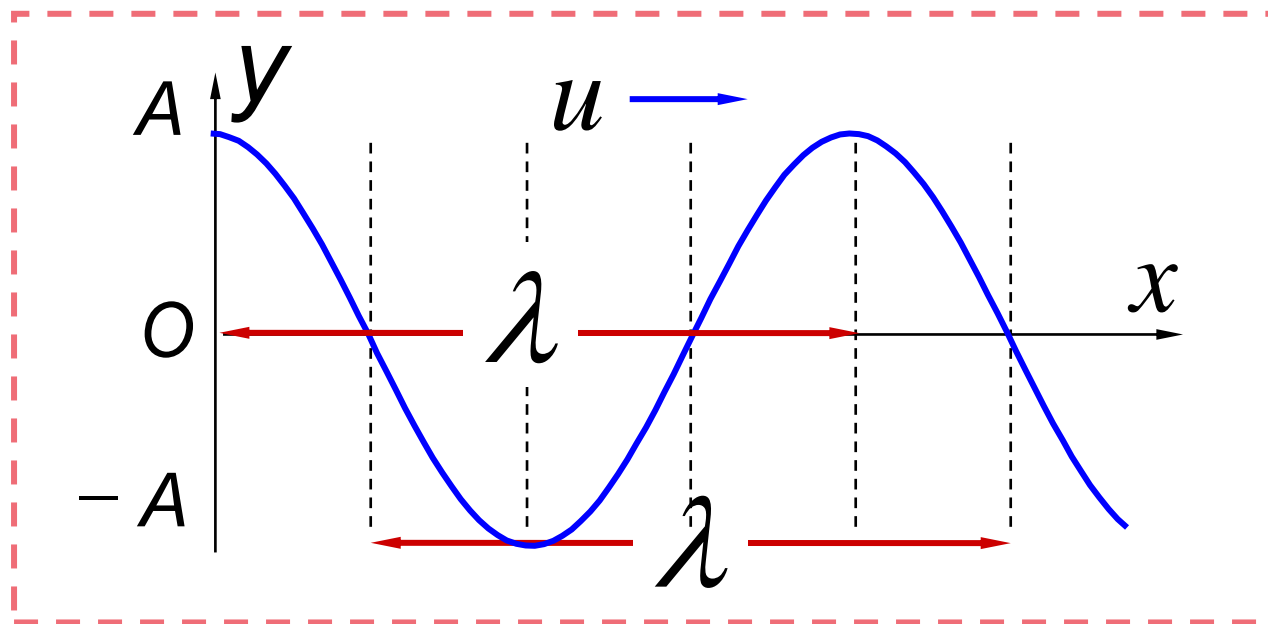
(2) **纵波**：质点振动方向与波的传播方向互相**平行**的波.



➤ **特征**：具有交替出现的密部和疏部.



三、波长 波的周期和频率 波速



(1) 波长 λ : 沿波的传播方向, 两个相邻的、相位差为 2π 的振动质点之间的距离, 即一个完整波形的长度.

(2) 周期 T : 波前进一个波长的距离所需要的时间.

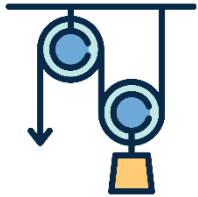
(3) 频率 ν : 周期的倒数, 即单位时间内波动所传播的完整波的数目.

$$\nu = 1/T$$

(4) 波速 u : 波动过程中, 某一振动状态 (即振动相位) 单位时间内所传播的距离 (相速).

$$u = \frac{\lambda}{T} = \lambda \nu$$

$$\lambda = \frac{u}{\nu} = Tu$$



说明

- ① **波的周期和频率与媒质的性质无关**；一般情况下，与**波源振动的周期和频率相同**。
- ② 波速实质上是相位传播的速度，故称为**相速度**；其大小**主要决定于媒质的性质**，与波的频率无关。

例如：

a. 拉紧的绳子或弦线中横波的波速为：

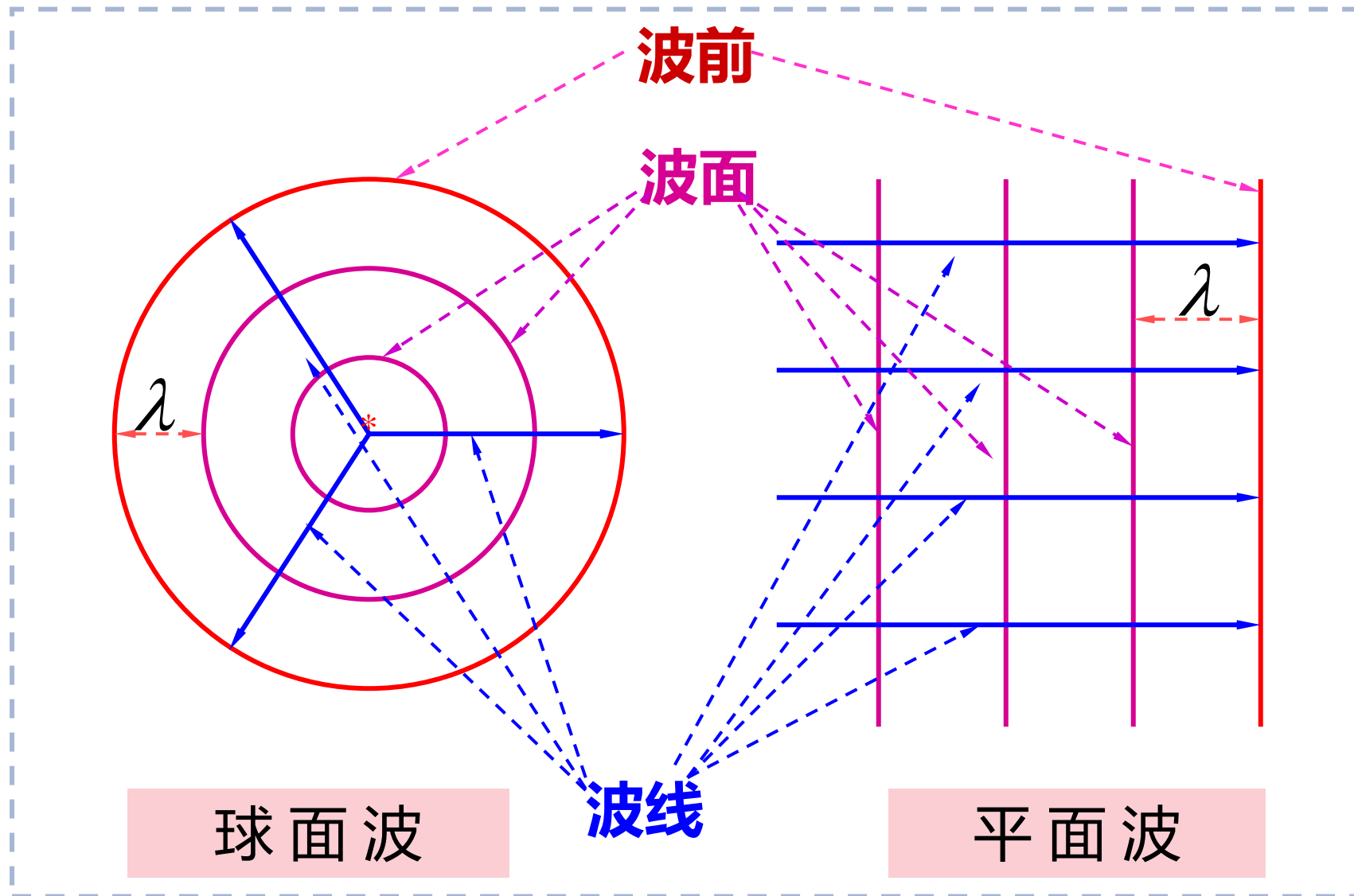
$$u_t = \sqrt{\frac{T}{\mu}} \quad \left\{ \begin{array}{l} T \text{ — 张力} \\ \mu \text{ — 线密度} \end{array} \right.$$

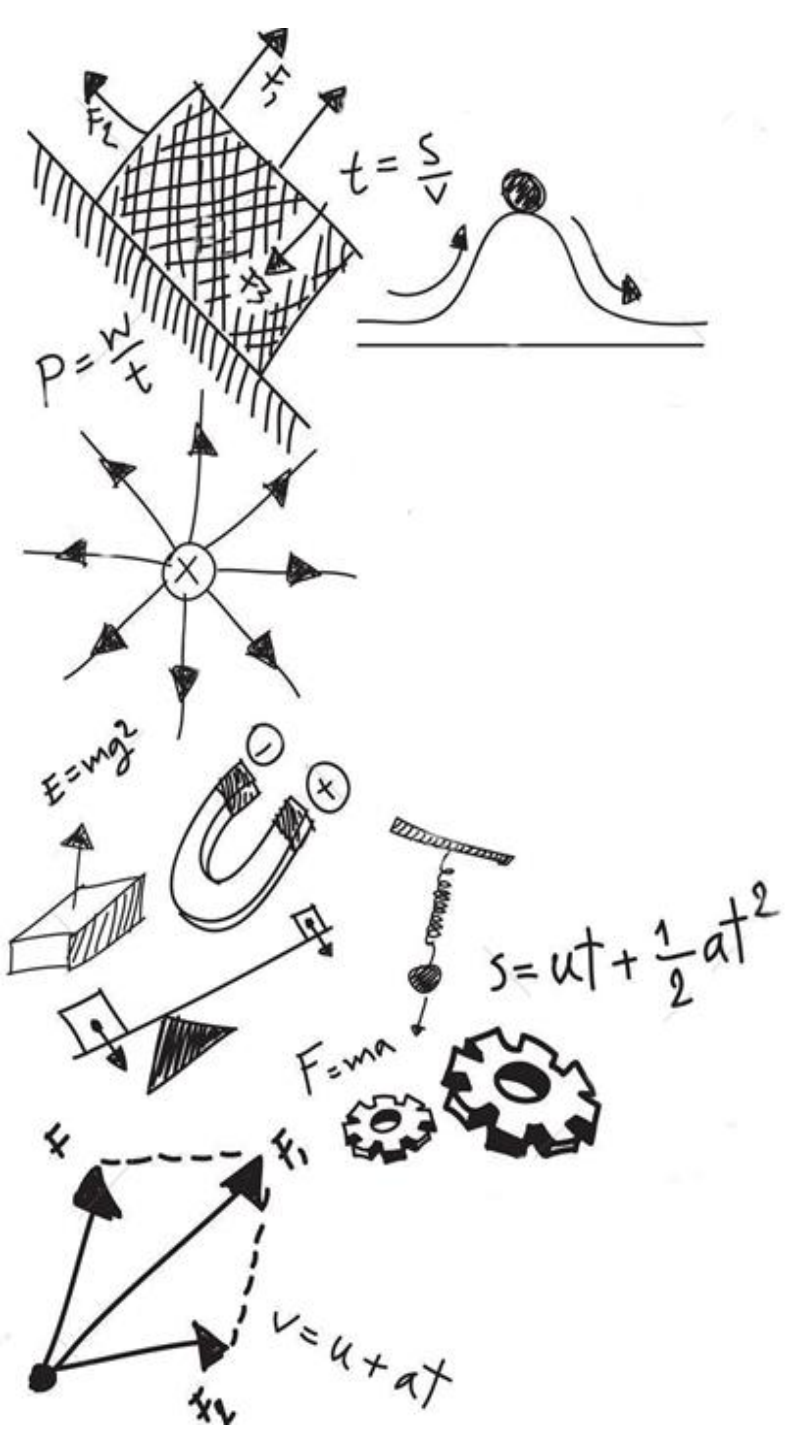
b. 均匀细棒中，纵波的波速为：

$$u_l = \sqrt{\frac{Y}{\rho}} \quad \left\{ \begin{array}{l} Y \text{ — 固体棒的杨氏模量} \\ \rho \text{ — 固体棒的密度} \end{array} \right.$$



四、波面和波线





Thanks!

