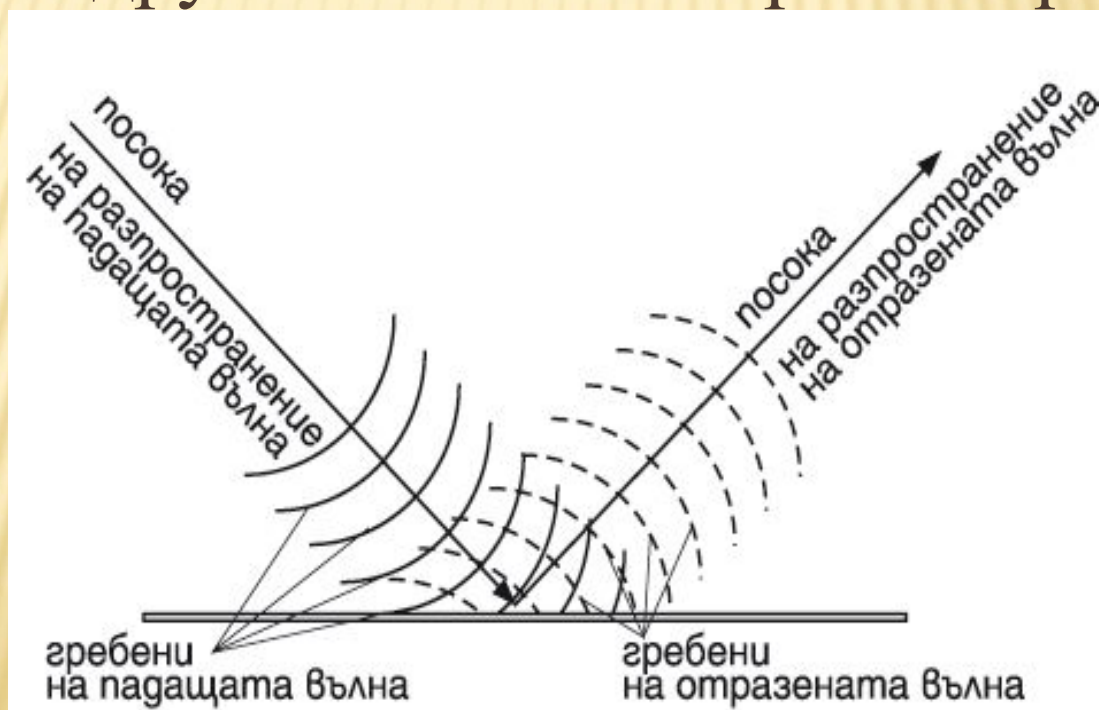


# **ОТРАЖЕНИЕ НА МЕХАНИЧНИ ВЪЛНИ**

# 1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ

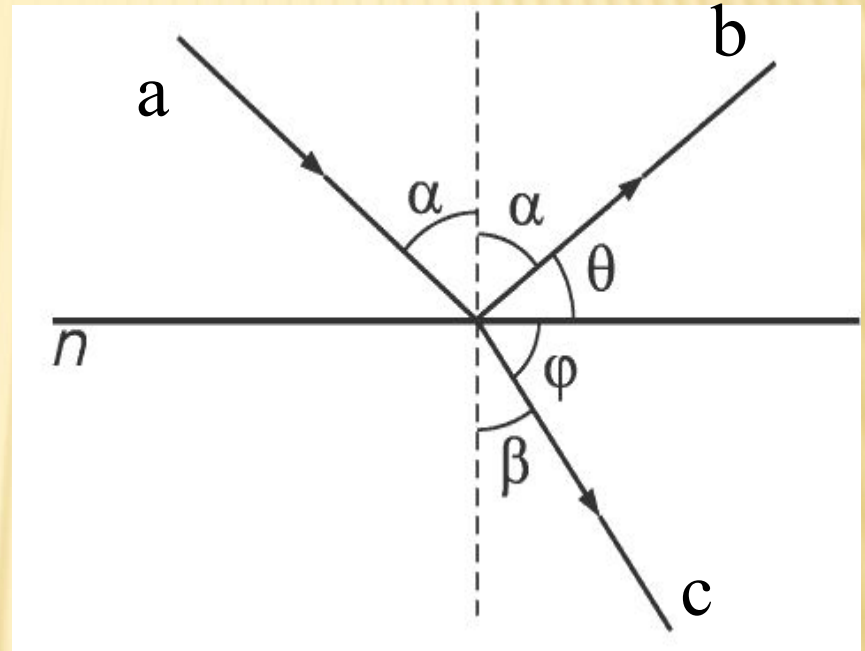
- Явление, при което механични вълни достигат до граница на средата, в която се разпространяват и предизвикват появата на нова вълна в същата среда, но с друга посока се нарича отражение.



## 2. ЗАКОНИ НА ОТРАЖЕНИЕТО

- $\alpha$  ъгъл на падане
- $\acute{\alpha}$  ъгъл на отражение
- Падащата и отразената вълна се разпространяват в една среда, имат еднаква  $u$ ,  $\lambda$  и  $\nu$ .

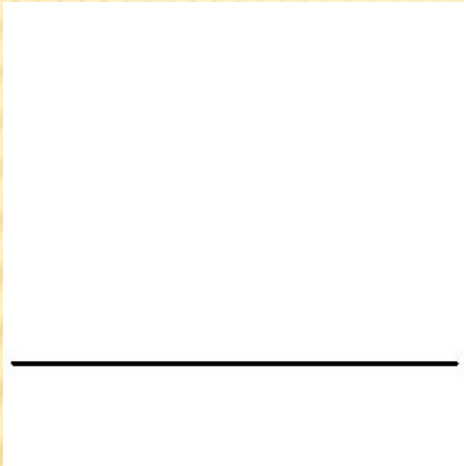
$$u = \lambda \cdot \nu$$



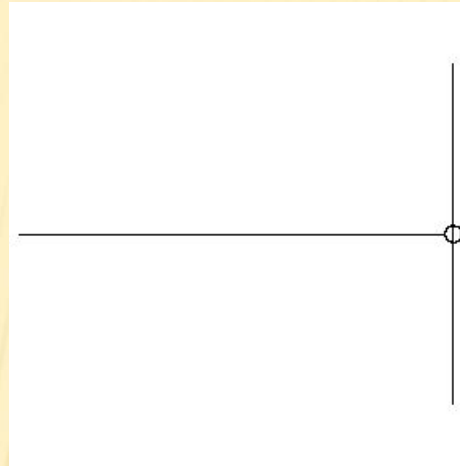
а)  $\alpha = \acute{\alpha}$

б) а, b, c лежат в една равнина.

### 3. ОТРАЖЕНИЕ НА ВЪЛНА ОТ ГРАНИЦА



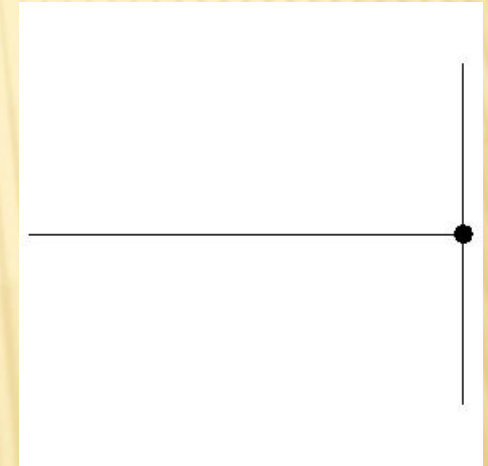
Разпространение на вълна в еднородна среда.



Отражение на вълна от среда с по-малка плътност (незакрепен край)

Падащата и отразената вълна имат еднакви  $\lambda, v, u$ .

Отразената вълна не се връща обърната. Няма загуба на полувълна.



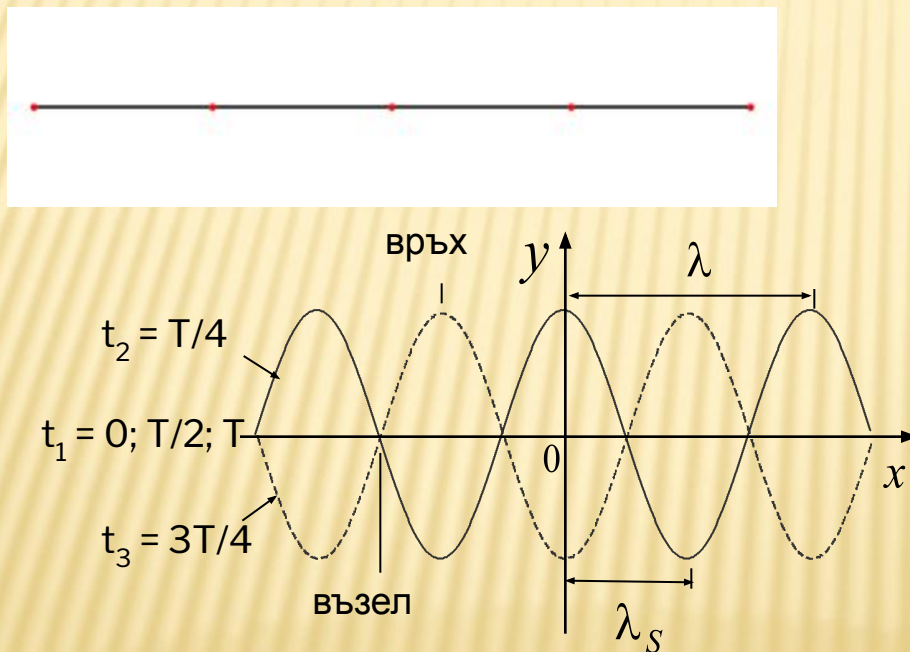
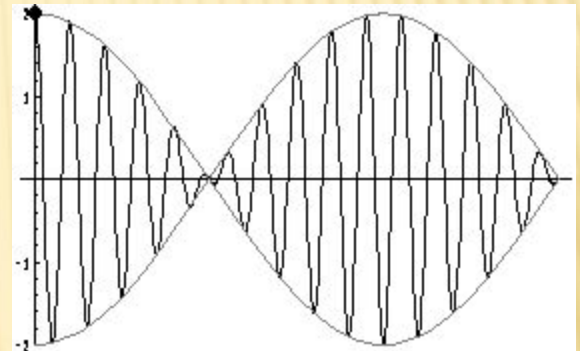
Отражение на вълна от плътна среда (закрепен край)

Отразената вълна се връща обърната, но има същата форма както падащата.

Отразената вълна губи половин дължина на вълната.

# 4. СТОЯЩА ВЪЛНА

Стоящата вълна, също известна още като **стационарна вълна**, е **вълна**, която остава в постоянно положение. Това явление може да възникне като резултат на **интерференция** между две вълни с еднакви  $\lambda$ ,  $\nu$ ,  $A$ , разпространяващи се в противоположни посоки.

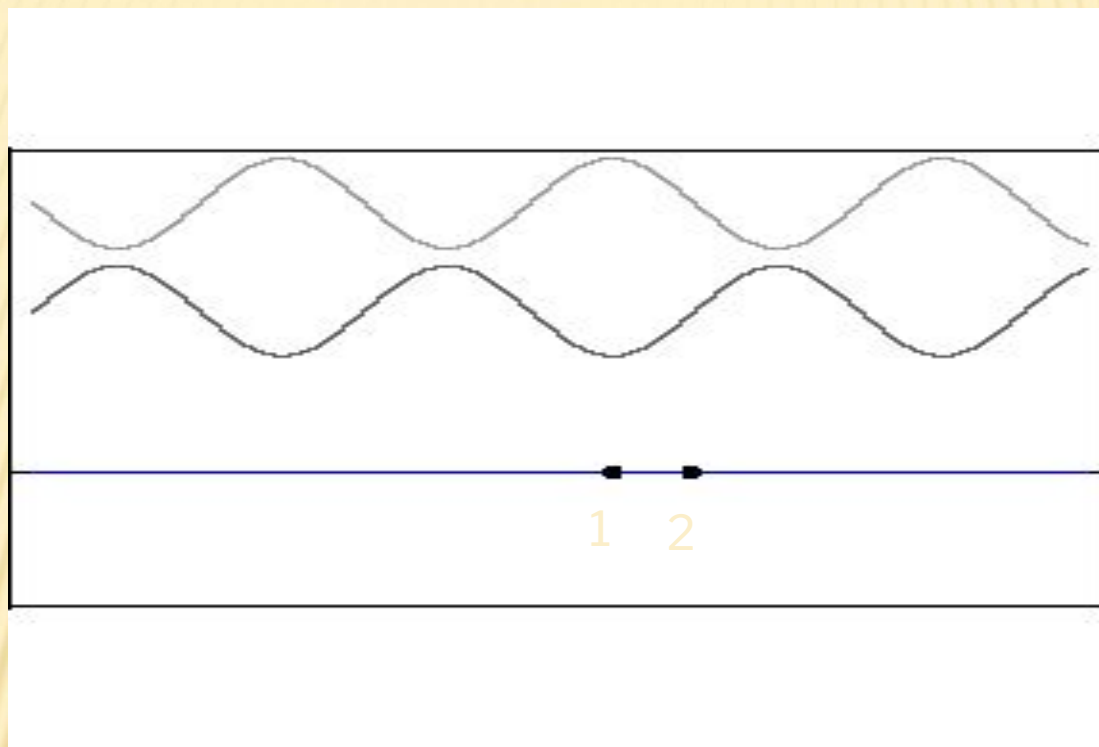


във възел:  $A_s = 2A$

във възел:  $A_s = 0$

от двете страни на  
един възел фазите се  
различават с  $\pi$

# ПРИМЕР



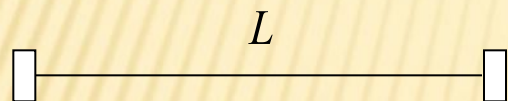
В коя от точките има връх и в коя – възел на стоящата вълна?

# СОБСТВЕНИ ТРЕПТЕНИЯ НА ОГРАНИЧЕНИ СРЕДИ

## а) Струна, закрепена в двата си края

### Условие за възникване на стояща вълна:

По дължината на струната ( $L$ ) да се нанасят цяло число дължини на стоящата вълна ( $\lambda_s$ ).



$$L = n\lambda_{s_n}; \quad n = 1, 2, \dots$$



$$n = 1; L = \lambda_{s1}$$



$$n = 2; L = 2\lambda_{s2}$$



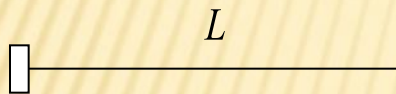
$$n = 3; L = 3\lambda_{s3}$$

# СОБСТВЕНИ ТРЕПТЕНИЯ НА ОГРАНИЧЕНИ СРЕДИ

б) Струна, закрепена в единия край.

**Условие за възникване на стояща вълна:**

*По дължината на струната да се нанасят нечетно число половинки дължини на стоящата вълна*



$$L = \frac{(2n-1)}{2} \lambda_{Sn}; \quad n = 1, 2, \dots$$



$$n = 1; L = \lambda_{S1} / 2$$



$$n = 2; L = 3\lambda_{S2} / 2$$



$$n = 3; L = 5\lambda_{S3} / 2$$



## 5. ЕНЕРГИЯ НА СТОЯЩАТА ВЪЛНА

---

Частичите във възлите на стоящата вълна са в покой и затова през тях не се пренася енергия. Енергията „стои” на място и не се пренася по струната, като два пъти за един период кинетичната енергия се превръща в потенциална и обратно.



# 6. СРАВНЕНИЕ НА БЯГАЩА И СТОЯЩА ВЪЛНА

## БЯГАЩА ВЪЛНА

- ▣ Всички частици трептят с еднакви амплитуди.
- ▣ Пренася енергия в пространството.

## СТОЯЩА ВЪЛНА

- ▣ Всички частици между два съседни възела трептят с различна амплитуда.
  - ▣ Не пренася енергия, защото падащата и отразената вълни носят еднаква енергия в противоположни посоки. Извършва се превръщане на:  $E_k \Leftrightarrow E_p$
-

# СТОЯЩИ ВЪЛНИ

