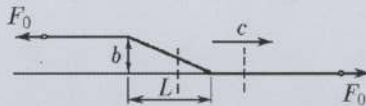


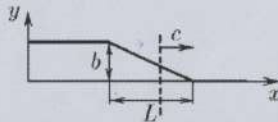
МЕХАНИЧЕСКИЕ ВОЛНЫ.

1. СТРУНА.



- Участки струны движутся в поперечном направлении так, что область изгиба смещается вправо со скоростью c , не меняя своего наклона. Как связаны деформация ϵ струны в области изгиба и скорость участков струны u ?
- Объясните, почему увеличивается импульс выделенного на рисунке участка струны. Определите скорость изменения этого импульса через массу единицы длины струны λ , деформацию в области изгиба $\epsilon \ll 1$ и скорость смещения области изгиба c .
- Какова сумма сил, действующих на выделенный на рисунке участок струны, если сила натяжения ее равна F_0 ? Выразите скорость смещения области изгиба струны через F_0 и λ .

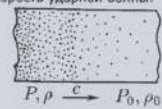
2. СТЕРЖЕНЬ.



- По графику продольных смещений участков стержня определите деформацию и упругую энергию, приходящуюся на единицу объема стержня, в области возмущения. Возмущение, сохраняя свой вид, перемещается вправо по стержню со скоростью c . Какова скорость частиц стержня в области возмущения? Модуль Юнга материала стержня E .
- В движущейся области деформации (бегущей волне), сохраняющей свою форму при перемещении по стержню, кинетическая энергия частиц равна упругой. Определите скорость волны через модуль Юнга E и плотность ρ материала стержня.

3. ГАЗ.

- В газе распространяется ударная волна, в которой давление P и плотность ρ газа сильно превосходят давление P_0 и плотность ρ_0 невозмущенного газа. Найдите по этим данным скорость ударной волны.



- В бегущей волне плотность ρ газа плавно убывает до значения ρ_0 плотности невозмущенного газа. Давление газа $P \sim \rho^\gamma$ ($\gamma > 1$). Объясните, как из такой волны развивается ударная волна сжатия. Почему не образуется ударных волн разрежения?



4. ВОДА.

- Воду, текущую по водопроводной трубе со скоростью $u = 2$ м/с, быстро перекрывают жесткой заслонкой. Определите силу, действующую на заслонку при остановке воды, если скорость звука в воде $c = 1,4$ км/с. Сечение трубы $S = 5$ см².
- Определите скорость волн на «мелкой воде», т.е. волн, длина которых много больше глубины водоема h . Изменение уровня воды за счет возмущения мало по сравнению с h .

