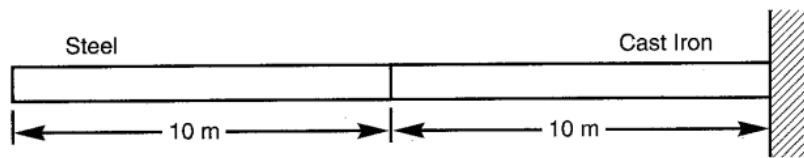


1. یک میله فولادی محصور شده تحت اثر یک موج هارمونیک محوری تنش با فرکانس 2 هرتز قرار دارد.

الف) طول موج تغییر مکانها در امتداد میله را تعیین نمایید.

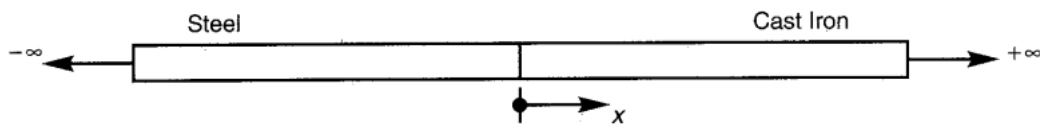
ب) زاویه فاز میان تغییر مکانها که در نقاط مقابل در میله اندازه گیری شود را تعیین نمایید. 1ft, 10ft, 100ft

2. میله محدود نشان داده شده در شکل تحت اثر یک بار ضربه ای قرار گرفته که یک موج تنش محوری مستطیلی با دامنه 100psi در زمان 0.1msec در انتهای آزاد آن ایجاد نموده است. انتهای راست میله گیردار می باشد. اگر ضربه در زمان $t=0$ شروع شده باشد، تنش محوری در نقطه وسط مقطع قسمت چدن را از $t=0$ تا $t=15\text{msec}$ تعیین و رسم کنید.



3. معادله ای برای سرعت انتشار یک موج طولی در یک میله الاستیک محصور نشده بنویسید. اثر تغییر مکان شعاعی در مشتق گیری را نادیده بگیرید. این سرعت را با سرعت انتشار در یک میله محصور مقایسه نمایید.

4. میله نشان داده شده در شکل نیمی از فولاد و نیمی از چدن می باشد. اگر موج تنشی با دامنه 100psi (مثبت فشاری) و فرکانس 1000Hz داخل فولاد در جهت مثبت x حرکت کند، دامنه تغییر مکان موج منتقل شده به قسمت چدن را تعیین نمایید.



5. نشان دهید تقریب مرتبه اول پاسخ یک شمع تحت یک نیروی ارتعاشی می تواند بصورت یک فنر معادلسازی گردد. سپس، نشان دهید با استفاده از دو ترم اول تابع تقریب سازی $\tan\left(\frac{\omega h}{c}\right)$ ، تقریب مرتبه دوم پاسخ می تواند بصورت یک سیستم جرم-فنر معادلسازی گردد. هم چنین، نشان دهید که جرم معادل برابر دو سوم جرم کلی شمع است.

6. اثر فرکانس ω و نسبت میرایی ξ را بر نسبت جابجایی در بالا و کف لایه خاک نرم تحقیق کنید.