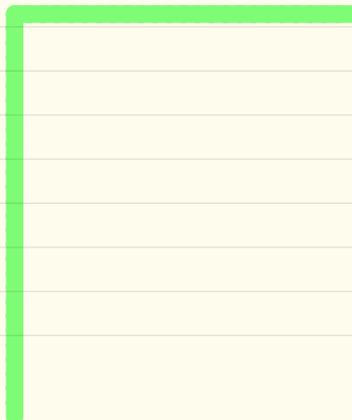


بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

مَنْزِلَةٌ

طَبَقَاتُ



## 2-6 - نرم افزارهای مدل سازی

ANSYS (آمریکایی)

- APDL  $\equiv$  Implicit (در ژن قدیمی)
- LS-DYNA  $\equiv$  Explicit (برای کوشی و انفجار)
- AUTODYN  $\equiv$  Explicit (Hydrocode) (جدیداً Ansys آن را خرید) (نرم افزار تخصصی)

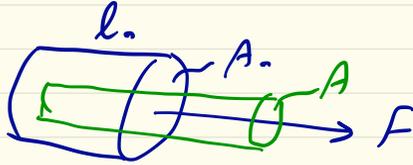
ABAQUS (اروپایی)

- Explicit-Dynamic
- Implicit solver

این امکان را دارد که دما را در مدل حل بکنید یا غیره. این سرعت کار را بالای برد. نرم افزار معمولی است.

## 2-7 - انواع تنش و کرنش

در تغییر شکل کوچک تمام انواع تنش و کرنش یکسان هستند ولی در تغییر شکل بزرگ با هم تفاوت زیادی دارند..



رانسکار (تنش اول بیولا کرنش)  $S_{PKI}$   $\sigma = \frac{F}{A}$  تنش مهندسی

(ستار) تنش کوشی  $\sigma_{act} = \frac{F}{A}$  تنش واقعی

تنش دیگری تعریف می کنند که معادل فنیکلی ندارد و مقارن است برابری کارهای عددی حینا.

$S_{PKII}$

تنش دوم بیولا کرنش (ستار)

$$\sigma_{act} = \sigma_0 (1 + \epsilon)$$

سندی

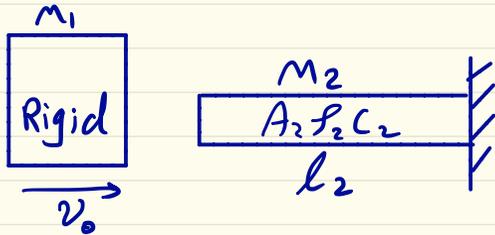
$$\epsilon_{act} = \epsilon \cdot \ln(1 + \epsilon_e)$$

سندی

نرم افزار سی و ام پی (کونی) را رانمایی می دهد.

# تجربہ عام: کاربرد شعور موج سی گوری و سیمی در مسائل ساده

۱-۳. برخورد شعور یک وزنه صلب در انتهای آزاد یک صلب بلند یک طرف گیردار



معادله نیروی در لحظه برخورد:

$$\Sigma F = ma$$

$$m_1 \frac{dv_1}{dt} = -A_2 \sigma_2 = -A_2 \rho_2 c_2 v_1 \quad (a)$$

$$m_1 \frac{dv_1}{v_1} = -A_2 \rho_2 c_2 dt \quad (b)$$

$$m_1 \int_{v_0}^{v_1} \frac{dv_1}{v_1} = -A_2 \rho_2 c_2 \int_0^t dt \quad (c)$$

$$v_1 = v_0 e^{\left(\frac{-A_2 \rho_2 c_2 t}{m_1}\right)} \quad (3-1)$$

$$\underline{\sigma_2 = \rho_2 c_2 v_1}$$

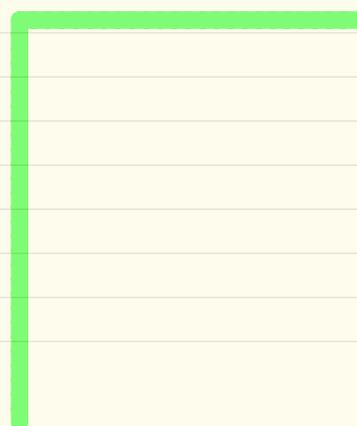
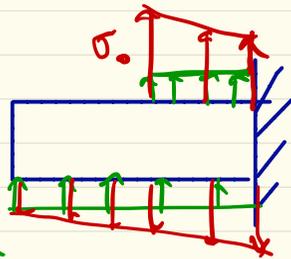
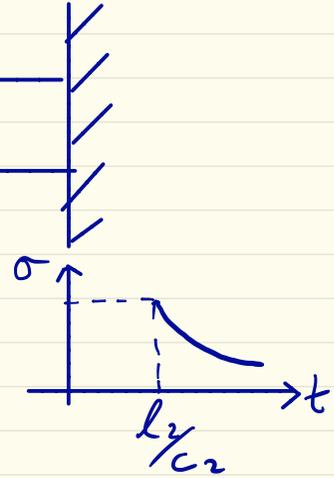
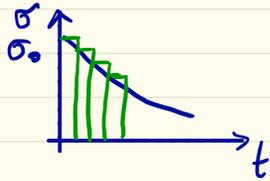
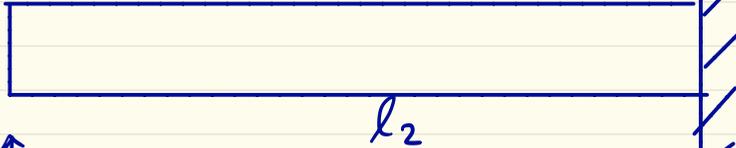
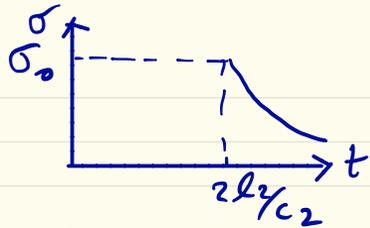
$$\sigma_2 = \rho_2 c_2 v_0 e^{\left(\frac{-A_2 l_2 \rho_2}{m_1} \frac{t}{l_2/c_2}\right)} \quad (d)$$

$$\sigma_2 = \sigma_0 e^{\left(\frac{-m_2}{m_1} \frac{t}{l_2/c_2}\right)}$$

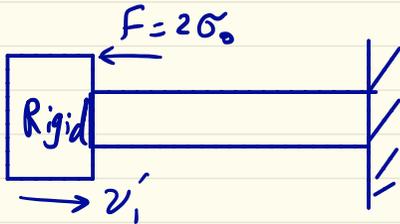
$$-t < 2 \frac{l_2}{c_2} \quad (3-2)$$

$$\sigma_0 = \rho_2 c_2 v_0$$

و تدریجاً



وقتی موج سی منگس شده به سر آزاد می رسد  $(t = \frac{2l_2}{c_2})$  چه اتفاقی می افتد؟  $(\frac{2l_2}{c_2} < t < \frac{4l_2}{c_2})$   
 بازید موج برگشتی به جسم صلب، این موج از درون جسم صلب منگس می شود و سی را



دو برابر می کند.  
 $t' = t - \frac{2l_2}{c_2}$

$\frac{2l_2}{c_2} < t < \frac{4l_2}{c_2}$

$m_1 \frac{dv_1}{dt} = -A_2 \left[ \sigma'(t') + 2\sigma_0 e \right]$

$\left( \frac{-A_2 l_2 c_2}{m_1} \left( t - \frac{2l_2}{c_2} \right) \right)$

سی بوجود آید، در زمان  $t$  در اثر ضرب جسم  $m_1$

$-\frac{m_1}{A_2 l_2 c_2} \frac{d\sigma'}{dt'} = 2\sigma_0 e^{\left( \frac{-A_2 l_2 c_2}{m_1} t' \right)} + \sigma' \quad (f)$

طریقه ضرب  $e^{\left( \frac{A_2 l_2 c_2}{m_2} t' \right)}$  می کنیم:

$$e^{\left(\frac{A_2 f_2 c_2}{m_2} t'\right)} \frac{d\sigma'}{dt'} + \frac{A_2 f_2 c_2}{m_1} e^{\left(\frac{A_2 f_2 c_2}{m_1} t'\right)} \sigma' = -\frac{2A_2 f_2 c_2}{m_1} \sigma_0 \quad (g)$$

$$\frac{d}{dt'} \left[ e^{\left(\frac{A_2 f_2 c_2}{m_1} t'\right)} \sigma' \right] = -\frac{2A_2 f_2 c_2}{m_1} \sigma_0 \quad (h)$$

$$\rightarrow \sigma' e^{\left(\frac{A_2 f_2 c_2}{m_1} t'\right)} = -\frac{2A_2 f_2 c_2}{m_1} \sigma_0 t' + C \quad (i)$$

تو ابے انکڑال را ابا ترا فیرزی زیری توان بدست آورد:

$$\text{at } t' = 0 \left( \equiv t = \frac{2L_2}{c_2} \right) \rightsquigarrow \sigma = \sigma_0 e^{\left(-\frac{m_2}{m_1} 2\right)} = C \quad (j)$$

$$\sigma' = \sigma_0 e^{-\left(\frac{A_2 f_2 c_2}{m_1} t'\right)} \left[ -\frac{2A_2 f_2 c_2}{m_1} t' + e^{\left(-\frac{2m_2}{m_1}\right)} \right] \quad (3-3)$$

$\frac{2L_2 t}{c_2} < \frac{4L_2}{c_2}$

در این حالت سی سی فزبر زون وسیله جسی خواهر و در

$$\sigma_s = 2\sigma(t) + \sigma'(t')$$

$$= 2\sigma_0 e^{\left(\frac{-A_2 l_2 c_2}{m_1} t'\right)} + \sigma'$$

$$= \sigma_0 e^{\left(\frac{-A_2 l_2 c_2}{m_1} t'\right)} \left[ 2 + e^{\frac{-2m_2}{m_1}} - \frac{2t'}{l_2/c_2} \frac{m_2}{m_1} \right] \quad (3-4)$$

الف - طرف صفر شدن سی سی فزبر زون وسیله:

آورد زماں  $t' = \frac{2l_2}{c_2}$  بخواهد سی صفر شود باید:

$$2 + e^{\left(\frac{-2m_2}{m_1}\right)} = 4 \frac{m_2}{m_1} \rightarrow \frac{m_2}{m_1} \approx 0.58 \quad (k)$$

برای مقادیر  $\frac{m_2}{m_1} > 0.58$  سی در فاصل زماں  $\frac{l_2}{c_2} \leq t' \leq \frac{2l_2}{c_2}$  صفر خواهد

شد.

ب. تسی بین فریزوں دھلیہ بران حال  $\frac{m_2}{m_1} = 1$

بران  $\frac{m_2}{m_1} = 1$  اگر نجوایم برری کنیم کہ کی تسی سہ ای و صغری خود داریم:

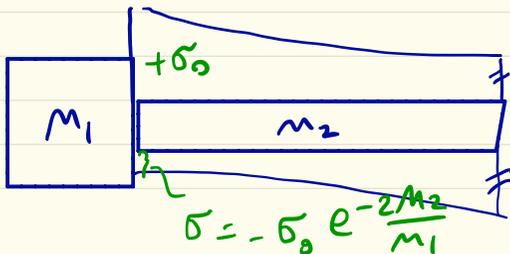
$$\xrightarrow[\sigma_5 = 0]{(3-4)} 2 + e^{-2} = \frac{2t'}{l_2 c_2} \longrightarrow \frac{t'}{l_2/c_2} = 1.068 \quad (d)$$

3-2 - بر خود صغری یک وزن صلب بایک صلیہ آزاد

مانند حال قبل رابطہ تسی در فاصلہ زمانی  $0 < t < \frac{2l_2}{c_2}$  جنی خواهد بود

$$\sigma = \sigma_0 e^{\left(-\frac{A_2^2 p_2 c_2 t}{m_1}\right)} \quad (a)$$

الف - وضعیت تسی و سر مصدر  $t = \frac{2l_2}{c_2}$



at  $t = \frac{2l_2}{c_2}$   $\sigma = \sigma_0 - \sigma_0 e^{(-\frac{2M_2}{m_1})} > 0$  (b)

سرعت ذرات در میله  $v = v_0 e^{(-\frac{2M_2}{m_1})} + v_0$  (c)

سرعت ضرب زدن  $v_s = v_0 e^{(-\frac{2M_2}{m_1})}$  (d)

پس در لحظه  $t = \frac{2l_2}{c_2}$  ضرب زدن در میله از هم جدا می شود.

در این لحظه سرعت ذرات در انتهای سمت راست برابر است با

$$v = 2v_0 e^{(-\frac{M_2}{m_1})}$$

امتحان میان ترم ۹، ۹، ۹  
ساعت ۱۴ (سرکلاسی)