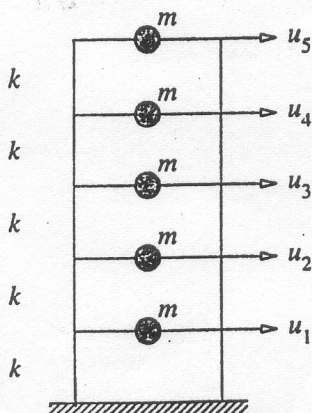
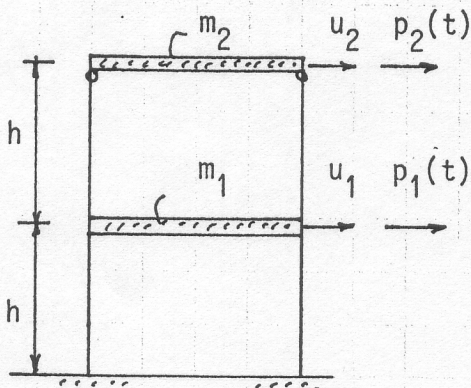
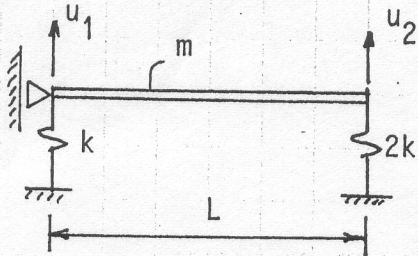
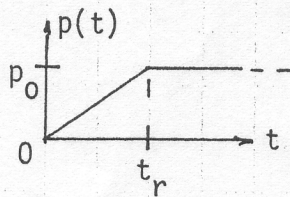
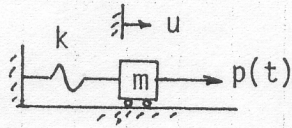


Kirjallisuudesta vain tehtäväpaperin mukana jaettava moniste saa olla esillä. Jokaiseen vastauspaperiin on kirjoitettava omakätinen nimikirjoitus, NIMEN SELVENNYS, opiskelijanumero, osasto ja vuosikurssi.



1. Yhden vapausasteen systeemiin (kuva) vaikuttava voima  $p(t)$  on oheisen diagrammin mukainen.

Määritä siirtymä  $u(t)$ , kun

a)  $t \leq t_r$ ,

b)  $t \geq t_r$ .

2. Palkki AB on jäykkä, homogeeninen ja tasapaksu (kuva). Siirtymät ovat pienet

a) Määritä systeemin liikeyhtälöt

b) ” ” ominaiskulmanopeudet

c) ominaismuodot.

Käytä tässä numeerisia arvoja  $L=m=1$ ,  $k=9.81$  järjestelmässä [kg,m,s].

3. Oheisessa systeemissä vaakapalkit ovat täysin jäykät. Niillä on massat  $m_1$  ja  $m_2$ . Kaikkien pilarien taivutusjäykkyys on  $EI$  ja massa nolla. Siirtymät  $u_1, u_2$  (kuva) ovat absoluuttisia ja pieniä.

a) Määritä systeemin liikeyhtälöt

b) ” ” ominaiskulmanopeudet

c) ominaismuodot.

Käytä tässä numeerisina arvoina  $EI=h=m_1=m_2=1$  järjestelmässä [kg,m,s].

4. Määritä oheisen kerroskehän alin ominaiskulmanopeus Rayleigh'in menetelmällä olettaen muotofunktioksi sivusiirtymä, jonka aiheuttaisivat kerrostasojen painojen  $mg$  suuruiset vaakavoimat. Sivuttaisjäykkyys on kaikissa kerroksissa samat  $k$ .