

1.

Ravninsko nihanje 5-etažnega okvirja v smeri x

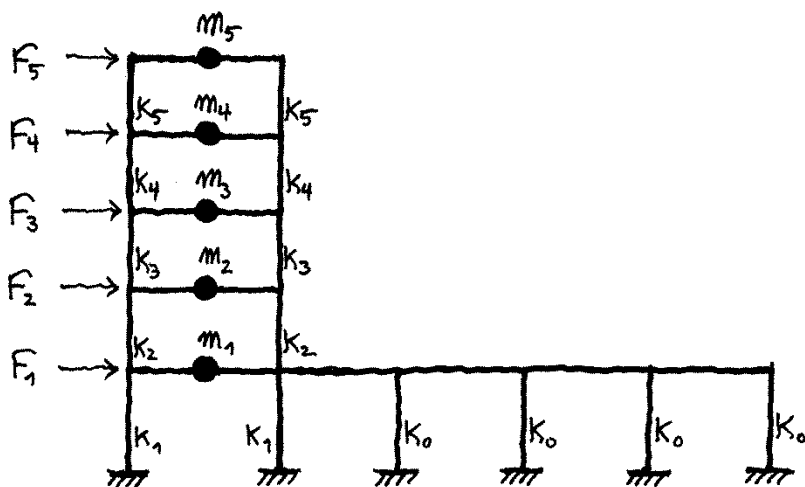
Geometrijska oblika okvirja je prikazana na skici.

Predpostavke:

- okvir niha samo v smeri x (=vodoravno);
- vodoravni nosilci okvirja so osno in upogibno popolnoma togi;
- stebri so upogibno podajni, njihove togosti so k_n (glejte skico), njihove mase zanemarimo;
- okvir je v vsaki etaži obremenjen s silo vetra $F_n(t)$, odvisno od časa;
- vsakršno dušenje zanemarimo.

Podatki:

- mase: m_1, m_2, m_3, m_4, m_5 ;
- togosti posameznih stebrov: $k_0, k_1, k_2, k_3, k_4, k_5$;
- vodoravne sile vetra v posameznih etažah: F_1, F_2, F_3, F_4, F_5 . Sile so znane funkcija časa (t).



Okvir je tik pred pričetkom nihanja ($t=0$) nedeformiran in miruje.

Naredite naslednje:

- nastavite enačbe gibanja okvirja v odvisnosti od vodoravnih pomikov etaž (x_1, x_2, x_3, x_4, x_5);
- klasificirajte dobljene enačbe, naštejte neznanke, napišite začetne pogoje.

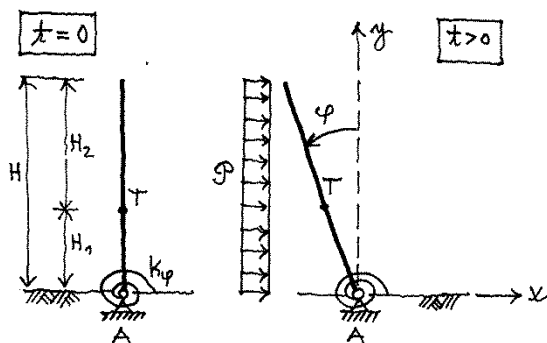
2.

Ravninsko nihanje visokega dimnika zaradi bočnega vetra

Dimnik višine H modeliramo s togo palico, spodaj priključeno na nepomično členkasto podporo. Vpliv zemljine na temelje dimnika opišemo z elastično sučno vzmetjo. Težišče palice je na višini H_1 . Na dimnik bočno (v vodoravni smeri) deluje veter z znano linijsko obtežbo $p(t)$, konstantno po višini dimnika. Model dimnika pri času $t=0$ je prikazan na skici.

Predpostavke:

- dimnik je togo telo;
- teren modeliramo s sučno vzmetjo (sučna togost k_φ), ki nadomešča vpliv momenta;
- težišče dimnika ni na sredini, temveč nekoliko nižje;
- pomiki in zasuki dimnika so majhni, kar pomeni, da v enačbah količino $\sin\varphi$ zamenjamo s φ , količino $\cos\varphi$ z 1 in morebitne produkte neznank zanemarimo.



Podatki:

- višina dimnika, H ;
- višina masnega središča (težišča) dimnika, H_1 ; višina preostalega dela, H_2 (velja $H=H_1+H_2$);
- masa dimnika, m ;
- lastna teža dimnika, $G=mg$;
- težnostni pospešek, $g=9.81 \text{ m/s}^2$;
- glavni vztrajnostni moment dimnika (okrog osi ven iz ravnine) glede na masno središče, J_3 ;
- togost sučne vzmeti, k_φ .

Stanje dimnika tik pred pričetkom delovanja linijske sile $p(t)$:

- dimnik je nedeformiran;
- dimnik miruje.

Naredite naslednje:

- izrazite koordinate (x_T, y_T) masnega središča dimnika z zasukom dimnika (φ) ;
- zapišite enačbe izreka o gibanju masnega središča dimnika v odvisnosti od zasuca dimnika (φ) ;
- zapišite enačbe izreka o vrtilni količini dimnika glede na masno središče v glavnih telesnih koordinatah v odvisnosti od kotne kota φ ;
- klasificirajte dobljene enačbe, naštejte neznanke, napišite začetne pogoje.