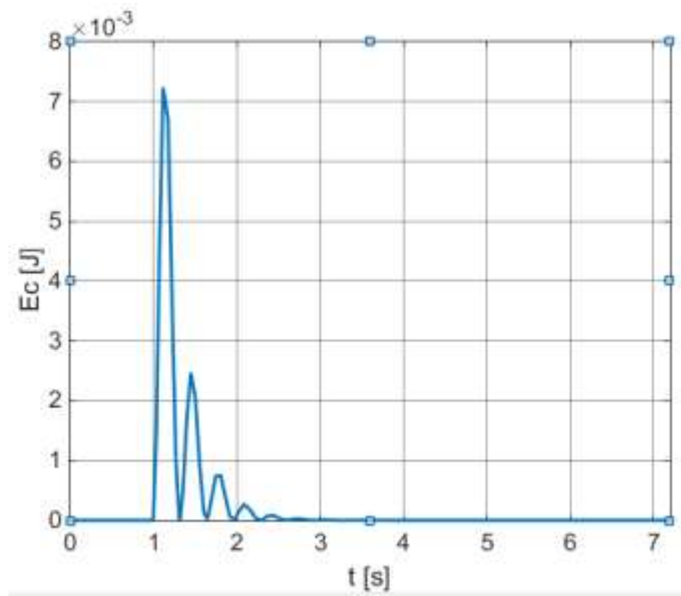
Nume și prenume	*Nr. matricol*	*S_1 = suma cifrelor numărului matricol* *S_3 = suma cifrelor pare din numărul matricol*	*a = S_1mod7* *b = S_2mod3*	*Data completării formularului*
Popescu-Barbu Floricel	*123456*	*S_1=21* *S_3=12*	*a = 0* *b = 0*	*30.10.2021*

TEMA DE CASĂ NR. 4

(Tema de casă se depune pe CV în săptămâna consecutivă celei în care s-a efectuat lucrarea de laborator. Formularul completat se depune în format pdf.)

Se consideră modelul Simulink de la pag. 2 și parametrii a și b din fișierul script setați cu valorile de mai sus. Pasul de discretizare a timpului rămâne cel din lucrare. Intervalul de timp de simulare va fi de $7+0.2\cdot(b+1)^a$ secunde.

1.1. Să se determine graficul de variație a energiei cinetice înmagazinate în corpul de masă m.

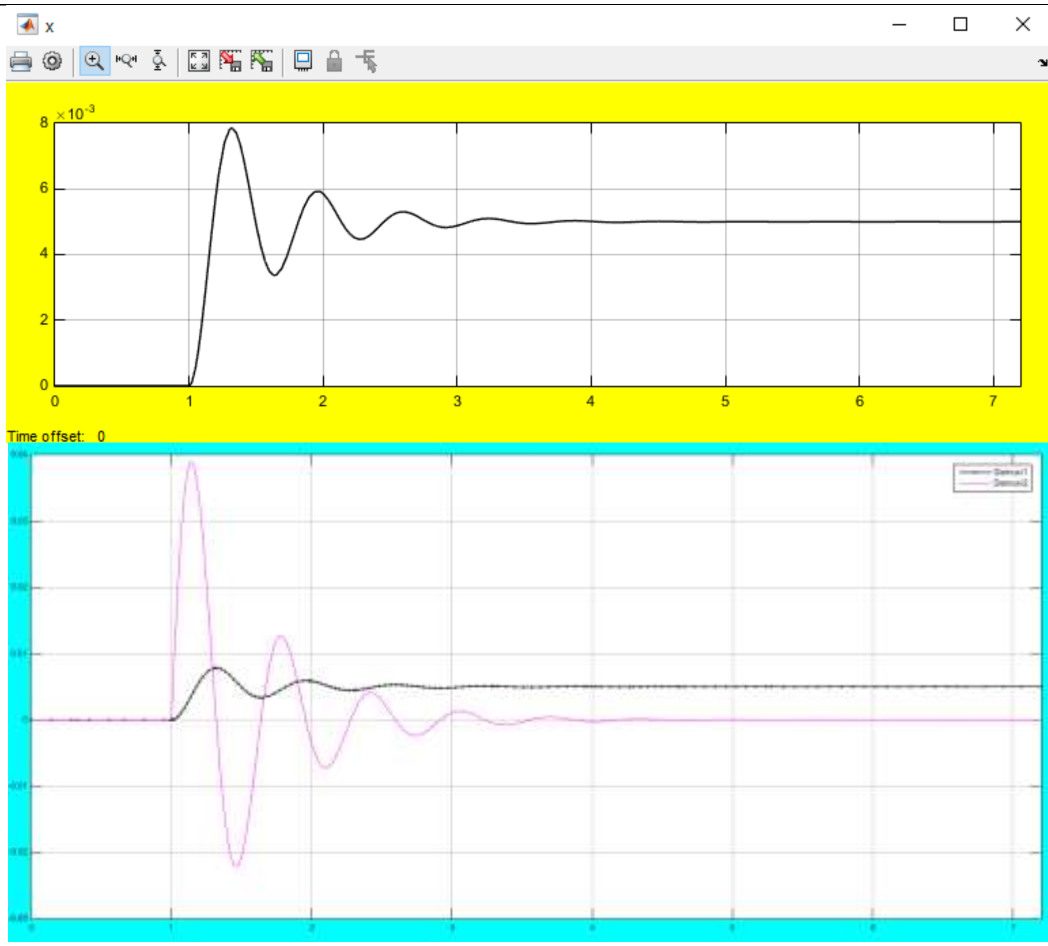
<table>
<tr><td>k_r = 1000 N/m,
k_p = 35 Ns/m
$t_{simulare}$=7.2 s.</td><td>


</td></tr>
<tr><td>Comentariu</td><td>

- Energia cinetică variază în cursul acțiunii forței exterioare și se stabilizează în final la valoarea 0. În timp amplitudinile oscilațiilor se atenuează. Variația energiei cinetice se explică prin oscilațiile mecanice ale corpului de masă m de-o parte și de alta a poziției de echilibru. Energia cinetică ia valoarea 0 întotdeauna când corpul de masă m își schimbă sensul de mișcare.

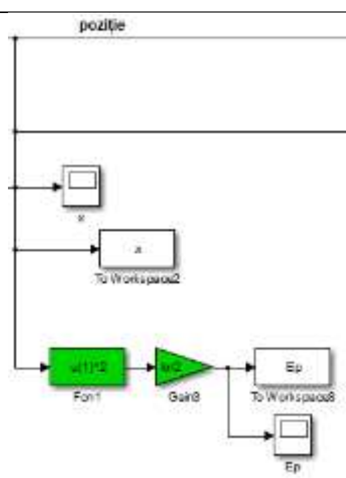
</td></tr>
</table>

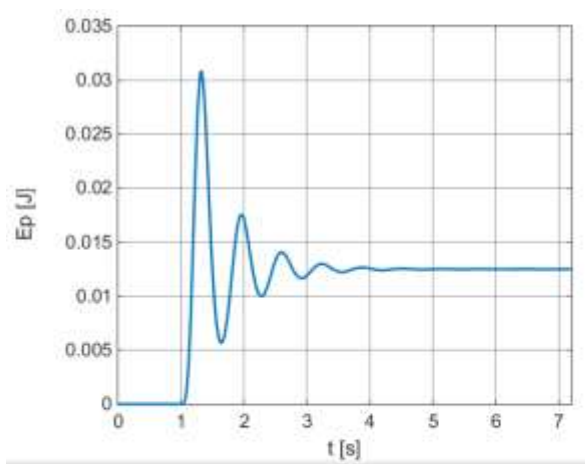
1.2. Să se reprezinte și să se compare graficele x(t) obținute cu cele două modele (MM-II și MM-ISI).



Așa cum era de așteptat, graficele sunt identice. Pentru a mări numărul punctelor de calcul și pentru a obține curbe netede s-a folosit metoda de integrare numerică ode113 (Adams).

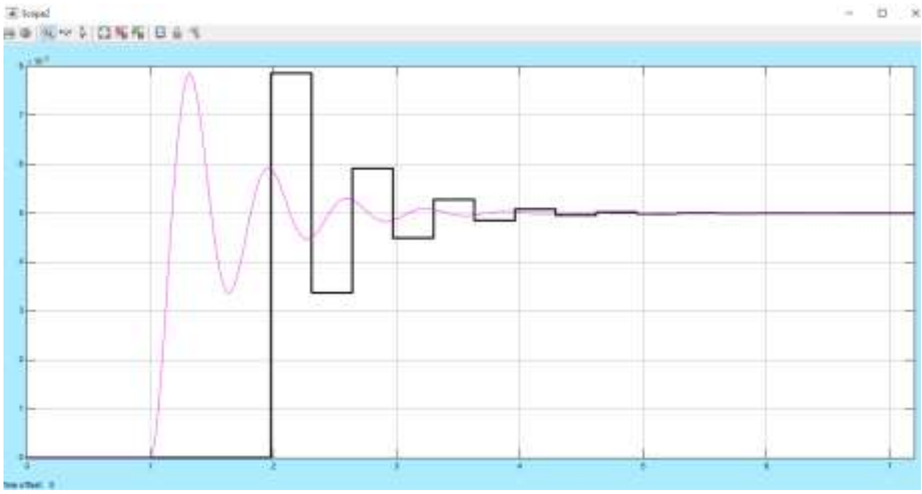
1.3. Să se adapteze modelul Simulink din lucrare, astfel încât să calculeze și să permită oscilografierea energiei potențiale înmagazinată în resort. Se va folosi formula din lucrare.





Valoarea staționară Ep = 0.0125 J se explică prin faptul că după cca. 5 secunde resortul rămâne tensionat întrucât poziția corpulu se stabilizează sub acțiunea constantă a forței exterioare la cca. 5 mm față de poziția inițială de repaos.

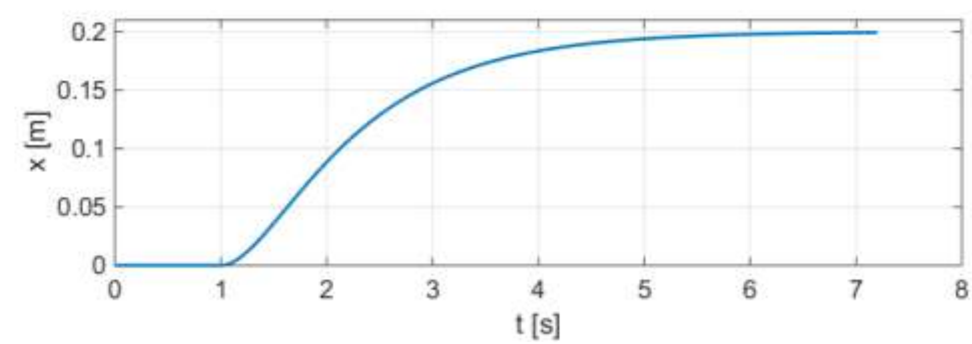
1.4. Să se vizualizeze semnalul de la ieșirea blocului „Unit Delay 1” și să se interpreteze rezultatul.



Semnalul de culoare violet este semnalul de poziție, iar semnalul negru este semnalul de poziție refăcut cu un extrapolator de ordinul zero și întârziat cu pasul h = 0.33 s.

1.5. Dacă răspunsul de la punctul 1.2 este oscilant, modificați valoarea parametrului k_r, astfel încât răspunsul să nu mai fie oscilant, iar dacă răspunsul se la punctul 1.2 nu este oscilant, modificați valoarea parametrului k_r, astfel încât să răspunsul să fie oscilant. Explicați raționamentul făcut și arătați efectul modificării.

Soluția empirică a problemei constă în studierea efectului modificării valorii lui k_r asupra caracterului oscilant al sistemului. Figura de la sfârșitul secțiunii 2 din lucrare arată că reducerea lui k_r se soldează cu diminuarea caracterului oscilant. Prin experimentări succesive, pentru k_r = 25 N/m se obține rezultatul din figură.

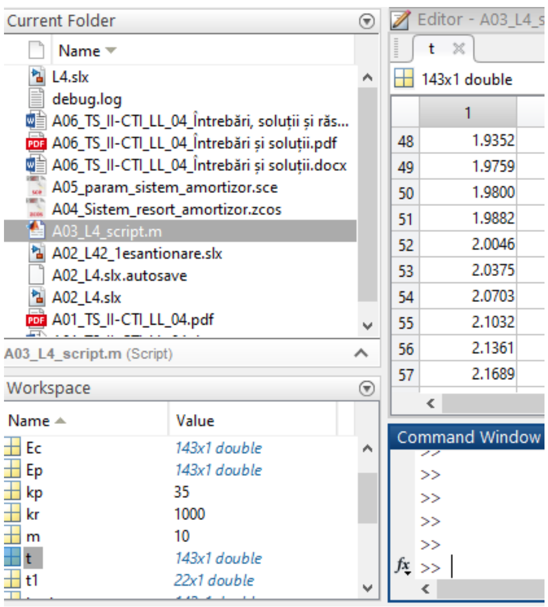


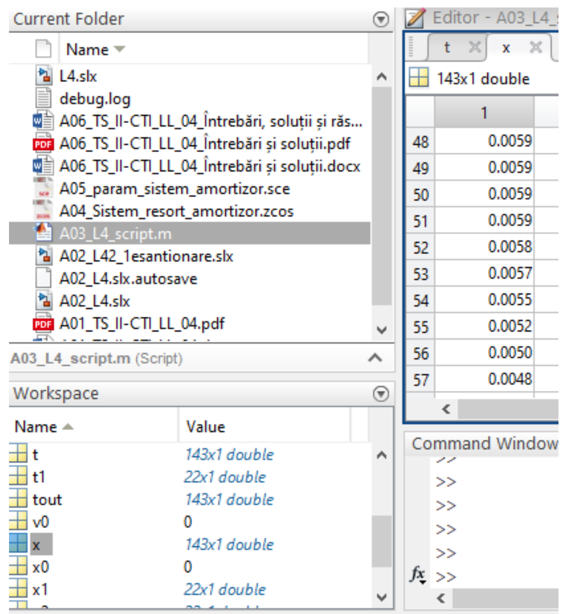
Rezultatul poate fi stabilit și pe cale teoretică plecând de la polinomul caracteristic al sistemului (5): $\mu(s) = |sI - A| = \begin{vmatrix} s & -1 \\ \frac{k_r}{m} & s + \frac{k_p}{m} \end{vmatrix} = s^2 + \frac{k_p}{m} \cdot s + \frac{k_r}{m}$. Rescriind-ul sub forma $\mu(s) = s^2 + 2 \cdot \theta \cdot \omega_n \cdot s + \omega_n^2$, rezultă că amortizarea sistemului este $\theta = \frac{k_p}{2\sqrt{mk_r}}$. Pentru ca sistemul să nu oscileze este necesar să avem $\theta \geq 1$. Rezultă $k_r \leq 30.625\ N/m$.

Se observă că reducerea valorii kr se soldează și cu creșterea valorii staționare a lui x. Ca urmare reducerea valorii lui kr poate fi admisă numai dacă nu ne interesează valoarea staționară a lui x.

2. Să se aproximeze valoarea x(2) a sistemului de la punctul 1.2. de mai sus, pe baza valorilor conținute în vectorii t și x din fereastra „To work space”, sau pe altă cale.

x(2) ≈ 0.00585 m = 5.85 mm





Momentul t =2 este cuprins între punctele de rang 51 și 52 din vectorul t. Puntele de același rang din vectorul x indică valorile 0.0059 m și 0.0058 m. S-a estimat x(2) ≈ 0.00585 m = 5.85 mm.

Obs. Rezultatul se putea obține și pe osciloscop prin expandarea locală a imaginii din vecinătatea momentului t = 2 s.