

## Subiecte examen - Fenomene ondulatorii in mecanica, FMUB

### A. Subiecte teoretice

1. Ecuatia de miscare pentru un corp punctiform de masa  $m$  legat de un resort fixat, care are constanta de elasticitate  $k$ , in limita de valabilitate a legii Hooke (ecuatia oscilatorului liniar armonic). Deduceti elongatia, viteza, acceleratia corpului, in absenta campului gravitational.
2. Ecuatia de miscare pentru un corp punctiform de masa  $m$  suspendat vertical in camp gravitational de un resort cu constanta de elasticitate  $k$ , in limita de valabilitate a legii Hooke (ecuatia oscilatorului liniar armonic). Deduceti elongatia miscarii (la solutia ecuatiei diferentiale omogene adaugati o solutie particulara si apoi gasiti forma explicita a solutiei in functie de conditiile initiale pentru elongatie si viteza).
3. Energiile potentiale si cinetice ale oscilatorului liniar armonic; conservarea energiei mecanice in absenta fenomenelor disipative.
4. Compunerea oscilatiilor armonice paralele prin metodele: fazoriala, trigonometrica.
5. Fenomenul de 'batai' obtinut la compunerea oscilatiilor paralele.
6. Compunerea a doua oscilatii armonice perpendiculare. Deduceti forma eliptica a traiectoriei in cazul frecventelor egale. Comentati formele specifice ale elipsei, in functie de fazele initiale.
7. Rezolvati problema oscilatiilor armonice in cazul a doua miscari oscilatorii liniar armonice cuplate (oscilatiile pe perna de aer liniara).
8. Problema oscilatiilor amortizate pseudo-periodice.
9. Elongatia, viteza si acceleratia in miscarea oscilatorie fortata in prezenta amortizarii, in regim stationar. Fenomenul de rezonanta.
10. Calculati puterea activa si puterea reactiva in cazul miscarii oscilatorii fortate in prezenta amortizarii, in regim stationar.
11. Unda plana. Unda plana monocromatica.
12. Ecuatia undei plane.
13. Interferenta undelor.
14. Unde stationare.
15. Coarda vibranta.
16. Tuburi sonore.

## B. Probleme tip

1. In mijlocul unei corzi elastice orizontale de lungime  $L$ , intinsa cu forta constanta  $F$  este suspendat un corp de masa  $m$ . Sa se afle perioada micilor sale oscilatii. Neglijati campul gravitational.
2. De capetele unui resort cu constanta elastica  $k$  sunt prinse doua bile de mase  $m_{1,2}$ . Neglijand forta gravitationala, sa se afle perioada de oscilatie a resortului, initial intins si apoi lasat liber.
3. O particula deplasata din pozitia de echilibru cu  $A_0$  este lasata libera. Ce distanta parcurge particula pana la oprirea completa? Se cunoaste decrementul logarithmic  $D$ .
4. Sa se afle amplitudinea initiala  $A_0$  si faza initiala  $\alpha$  a oscilatiilor amortizate, stiind constantele  $m, k, r$  si conditiile initiale: pozitia  $x_0$  si viteza initiala  $v_0$  la  $t=0$ .
5. O coarda intinsa cu forta  $F_1=160\text{N}$  genereaza batai de frecventa  $\nu_b = 20\text{Hz}$  cand se afla in apropierea unui diapazon<sup>1</sup>. Intinsa cu  $F_2=250\text{N}$ , ea vibreaza la unison cu diapazonul. Sa se afle frecventa diapazonului.
6. Sunetul fundamental emis de o coarda genereaza batai de frecventa  $\nu_b = 20\text{Hz}$  cand se afla in apropierea unui diapazon. Daca se scurteaza coarda cu  $f = 0.01$  din lungimea ei, ea intra in rezonanta cu diapazonul. Sa se afle frecventa diapazonului.
7. Un tub sonor inchis emite tonul fundamental de frecventa  $\nu = 250\text{Hz}$ . Cunoscand viteza sunetului in aer  $c=340\text{m/s}$ , sa se afle lungimea tubului si frecventa tonului fundamental emis de acelasi tub daca il deschidem.
8. Metoda celor mai mici patrate pentru o regresie liniara.
9. Reprezentari grafice schematice ale miscarilor oscilatorii paralele, perpendiculare, amortizate, in functie de timp.

---

<sup>1</sup> un dispozitiv care emite unde sonore: <https://ro.wiktionary.org/wiki/diapazon>  
<https://en.wikipedia.org/wiki/Fork>,