



Problema I

A. Particulă în mișcare unidimensională (6 puncte)

Determină dependența de timp a poziției pentru o particulă cu masa de repaus m_0 care pleacă din repaus într-o mișcare relativistă unidimensională sub acțiunea unei forțe constante F .

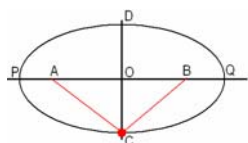
B. Antenă (4 puncte)

Perioada oscilațiilor transversale proprii ale unei antene de transmisie de microunde, subțire, care are o structură de grinzi din oțel este T . De câte ori este mai mare perioada de oscilație a unei antene construite din același oțel, dar care are toate dimensiunile lineare de două ori mai mari? (Masele instalațiilor suplimentare montate pe antenă sunt neglijabile față de masa antenei)

Problema a II-a

A. Mărgică (7 puncte)

Un fir inextensibil și cu masa neglijabilă având lungimea 2ℓ este suspendat în punctele A și B situate pe aceeași orizontală la distanța $2d$ unul de altul ($d < \ell$). O mărgică mică și grea poate aluneca fără frecare pe fir. Determină expresia perioadei micilor oscilații ale mărgicii în planul vertical care trece prin punctele de suspensie ale firului. Accelerația gravitațională este g .



Ține eventual seamă că:

elipsa este locul geometric al punctelor pentru care suma distanțelor la două puncte fixe este constantă. Analitic, într-un sistem de coordonate cartezian, ecuația elipsei este $(x^2/a^2) + (y^2/b^2) = 1$ unde $|OP| = |OQ| = a$ este semi-axa mare a elipsei iar

$|OC| = |OD| = b$ este semi-axa mică. Pentru situația din problemă $|AC| = |CB| = \ell$ și

$|AO| = |OB| = d$. Pentru punctul P constanța sumei distanțelor conduce la $|PA| + |PB| = a - d + a + d = 2a = 2\ell$.

B. Condensarea norului galactic (3 puncte)

Un nor sferic, omogen, de praf intergalactic având densitatea ρ se află inițial în repaus și este caracterizat printr-o rază R . După un interval de timp, norul se condensează într-un volum foarte mic, în propriul câmp gravitațional. Constanta atracției universale este K . De câte ori este mai mare timpul în care se condensează un nor de praf care are aceeași densitate inițială, dar care are diametrul inițial de două ori mai mare?

Subiect propus de:

Delia DAVIDESCU – Centrul Național pentru Curriculum și Evaluare în Învățământul Preuniversitar – Ministerul Educației
Cercetării și Tineretului
Conf. univ. dr. Adrian DAFINEI - Facultatea de Fizică – Universitatea București



FOAIE DE RĂSPUNSURI

Problema I

A. Particulă în mișcare unidimensională (6 puncte)

Dependența de timp a poziției

B. Antenă (4 puncte)

De câte ori este mai mare perioada de oscilație a unei antene construite din același oțel, dar care are toate dimensiunile lineare de două ori mai mari



FOAIE DE RĂSPUNSURI

Problema a II-a

A Mărgică (7 puncte)

Expresia perioadei micilor oscilații ale mărgelei

B. Condensarea norului galactic (3 puncte)

De câte ori este mai mare timpul în care se condensează un nor de praf cu aceeași densitate inițială, dar care are diametrul inițial de două ori mai mare