Proba teoretică
Clasa a IX-a

1. La baza unui plan înclinat de lungime ℓ şi unghi α se află un corp de mici dimensiuni (Fig. 1). Planul înclinat se poate mişca pe orizontală în două moduri: cu viteză constantă sau cu accelerație constantă. Se neglijează frecările şi se cunoaşte accelerația gravitațională *g*.

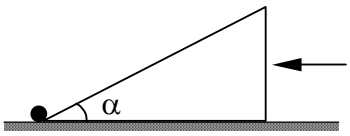

Fig. 1

a. Pentru ce valori minime ale vitezei planului, respectiv ale accelerației acestuia, corpul ajunge în vârful planului?
b. Dacă viteza, respectiv accelerația sunt de *n* ori mai mari decât valorile minime calculate anterior, care sunt vitezele corpului şi respectiv planului înclinat în raport cu Pământul, în momentul în care corpul părăseşte planul înclinat?
c. În condițiile punctului (b), la ce înălțime maximă ajunge corpul în raport cu baza planului?

Prof. Viorel Popescu – Colegiul Național „I. C. Brătianu” Piteşti

2. Un mic corp paralelipipedic, de masă $m = 2$ kg, alunecă pe o scândură suficient de lungă, de masă $M = 3$ kg. Asupra corpului acționează forța $\vec{F}$ care formează unghiul $\alpha = 45^0$ cu orizontala. Modulul forței variază în timp după legea $F = bt$, unde $b = \sqrt{2}$ N/s. Coeficientul de frecare la alunecare dintre corp şi scândură este $\mu = 0,2$, iar între scândură şi planul orizontal frecările se neglijează (Fig. 2). Accelerația gravitațională se consideră $g \cong 10$ m/s^2.

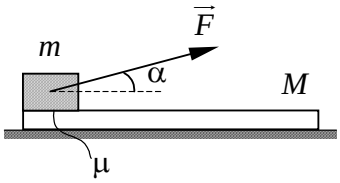

Fig. 2

a. Stabileşte expresiile accelerațiilor celor două corpuri față de Pământ în funcție de timp, pentru $t \in [0, 20)$ s.
b. Reprezintă grafic accelerația scândurii în funcție de timp, considerând că la momentul inițial $t_0 = 0$, sistemul porneşte din repaus.
c. Stabileşte expresia vitezei scândurii în funcție de timp şi determină valoarea maximă a acesteia.

Prof. Cristina Onea – Colegiul Național „Mihai Viteazul” Bucureşti

3. A. Se consideră un corp sferic de rază *R* şi masa *M* uniform distribuită în volum. Ce valoare are intensitatea câmpului gravitațional creat de corpul sferic într-un punct situat la o distanță *r* de centrul său? Reprezintă grafic intensitatea câmpului gravitațional creat de corp în funcție de *r*.

B. Dacă masa corpului este concentrată într-un strat sferic având raza interioară R_1 şi raza exterioară R_2, care este valoarea intensității câmpului gravitațional creat de corp într-un punct situat la o distanță r de centrul său? Reprezintă grafic intensitatea câmpului gravitațional creat de corp în funcție de *r*.

Se cunoaşte constanta atracției gravitaționale *K*.

Indicație: *pentru un corp sferic de masă dată, intensitatea câmpului gravitațional într-un punct situat la o distanță r de centrul său, depinde numai de masa substanței conținute în sfera cu raza egală cu distanța r.*

Prof. Viorel Popescu – Colegiul Național „I. C. Brătianu” Piteşti