



Ministerul Educației Naționale
Inspectoratul Școlar Județean Satu Mare
Olimpiada Națională de Fizică
31 martie – 5 aprilie 2013
Selecția lotului olimpic lărgit

Baraj

Problema a II-a

Uși și reacțiuni în... balamale

- A) O ușă are lățimea L și masa uniform distribuită pe lățime. La ce distanță D , măsurată de la balamale, de-a lungul bazei peretelui (Fig. 1), trebuie montat un opritor (un tampon), astfel încât balama să nu se defecteze atunci când ușa lovește peretele (reacțiunea în balama să fie cât mai mică, nulă dacă se poate)?

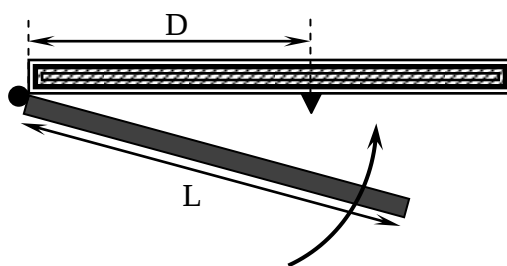


Fig.
1

- B) Un automobil pornește cu accelerația constantă a și se deplasează rectiliniu. Șoferul a uitat portiera din spate ușor întredeschisă (unghiul inițial dintre planul portierei și partea laterală a mașinii este $\theta_0 \ll 1$ rad și este cunoscut). Presupunând că nu există frecări în balamale și că masa m a portierei este uniform distribuită pe lățimea ei L , să se afle:
- timpul scurs de la pornirea automobilului până la închiderea portierei;
 - distanța parcursă de automobil până la închiderea portierei;
 - forța maximă care solicită balamalele și unghiul θ_1 pentru care se obține această valoare a forței.

Observație: următoarea integrală poate fi utilă $\int \frac{dx}{\sqrt{a^2 - x^2}} = \arcsin \frac{x}{a} + C$, precum și următoarele aproximații: $\sin x \cong x$ și $\cos x \cong 1 - \frac{x^2}{2}$, dacă $x \ll 1$ rad. //

*Problemă propusă de
conf. univ. dr. Sebastian POPESCU, Facultatea de Fizică, Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași*

- Fiecare dintre subiectele 1, 2, ... 5 se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
- În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve cerințele în orice ordine.
- Durata probei este de 5 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
- Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
- Nu se acordă punct din oficiu. Punctajul maxim acordat fiecărui subiect rezolvat corect și integral este 10. Punctajul final reprezintă suma punctajelor celor 5 subiecte.