

	<p>Ministerul Educației, Cercetării, Tineretului și Sportului Inspectoratul Școlar Județean Constanța Olimpiada de Științe pentru Juniori Ediția a VII-a , Constanța - 15-19 iulie 2012 Proba Practică Fizica</p>
---	--

Bărcuța de carton

Imaginați-vă că ați avea la dispoziție următoarele: o coală de carton cu densitatea superficială $\sigma = 160 \text{ g/m}^2$, sub formă de pătrat cu latura $L = 21 \text{ cm}$, o riglă de 25-30 cm, gradată în mm, o forfecuță, un lipici foarte vâscos, de bună calitate, care nu se înmoaie la contactul cu apa, și un adeziv lichid special (gen UHU Stick), care, în aer, se solidifică rapid. Vi s-ar cere ca, din coala de carton, utilizând întreaga ei suprafață, să confecționați o bărcuță sub formă de paralelipiped dreptunghic care să poată transporta pe o apă liniștită (fără văulturele) numărul maxim posibil de monede de 5 (cinci) bani.

Cum ați proceda pentru a proiecta și a construi respectiva bărcuță ?

Știind că masa unei monede de 5(cinci) bani este $m_0 = 2,78 \text{ g}$, stabiliți acest număr maxim. Densitatea apei $\rho = 1 \text{ g/cm}^3$ este cunoscută.

Precizări de proiectare și constructive:

- Fundul bărcuței va fi pătratic.
- Lipiciul foarte vâscos (care nu se înmoaie la contactul cu apa) precum și cel special (gen UHU Stick, care se solidifică rapid), se vor putea utiliza pentru ermetizarea celor patru colțuri ale bărcuței (pentru ca apa să nu poată pătrunde înăuntru).
- Masa adezivilor utilizați pentru lipirea colțurilor se va considera neglijabil de mică.
- La evaluarea numărului maxim de monede veți admite că fundul bărcuței este rezistent și că rămâne mereu orizontal (încărcarea bărcuței cu monede va fi uniformă).

Indicație matematică.

Localizarea minimelor sau maximelor (în general, a valorilor extreme) pentru o funcție de forma $f(x) = Ax^3 + Bx^2 + Cx + D$, cu A, B, C, D constante reale, este determinată de rădăcinile reale ($x_{1,2}$) ale ecuației $g(x) \equiv 3Ax^2 + 2Bx + C = 0$.

Referatul pe care îl veți întocmi va conține două părți:

- A. Prezentarea detaliată (cu argumentarea fizică necesară) a metodei de proiectare și de construcție pe care ați imaginat-o (și pe care o propuneți), precum și determinarea efectivă a numărului maxim de monede (de 5 bani) transportabile cu bărcuța. Aveți în vedere două metode constructive, cu și fără utilizarea forfecuței.
- B. Rezolvarea următoarei probleme (formată din două întrebări):
 - B.1). Ce număr de monede de 5 bani ar putea transporta bărcuța dacă, prin construcție, înălțimea paralelipipedului de carton cu $\sigma = 160 \text{ g/m}^2$ ar avea valoarea $h = L/3$?
 - B.2). Ce valoare ar avea numărul maxim de monede de 5 bani, transportabile cu bărcuța, dacă densitatea superficială a cartonului pătratic cu latura $L = 21 \text{ cm}$, din care s-a confecționat, ar fi avut valoarea $\sigma = 270 \text{ g/m}^2$?

Temă propusă de:
Prof. univ. dr. Uliu Florea
Departamentul de Fizică
Universitatea din Craiova