



MINISTERUL EDUCAȚIEI NAȚIONALE
OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE ȘTIINȚE PENTRU
JUNIORI
Ediția a IX-a, TÂRGOVIȘTE
03.08. – 07.08. 2014



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE

Fizika – Kísérleti próba

Egy 1gram tömegű fonal (cérna) hosszának a meghatározása

Rendelkezésre álló eszközök:

- Egy boríték, melyben egy ismeretlen hosszúságú fonál (cérnaszál) található (masni formában);
- egy A_4 -es papírlap (az egységnyi felület tömege (felületi sűrűsége) $\sigma = 80 \text{ gramm} / \text{m}^2$)- (a lapra húzott vonalak a kísérlet során lesznek segítségerekre) ;
- egy 30-35 cm hosszú miliméterpapírból készített csík;
- egy elég hegyes végű szeg;
- egy kisolló;

Követelmények:

Határozzátok meg minél nagyobb pontossággal, csak a fenti eszközöket használva a borítékban található fonál (cérna) ℓ hosszát, melynek a tömege 1 (egy) gramm. A különböző feljegyzésekhez, megjegyzésekhez, bejelölésekhez a kísérlet során használhatjátok a golyóstollat, amivel majd a végső dolgozatot (referátot) kidolgozzátok.

A kidolgozandó dolgozatnak (referátnak) tartalmaznia kell:

- A. A kísérlet menetének leírása (szavakban, mondatokban és ha szükséges, akkor rajzokat, vázlatokat használva).
- B. Annak a fizikai elvnek a leírását (kijelentés és részletes leírás), mely az alkalmazott módszer alapját képezi, valamint azon matematikai képletek megadását ami az 1 gramm tömegű fonal hosszának meghatározásához szükséges;
- C. Táblázatot (táblázatok) melyek tartalmazzák a kísérleti adatokat és a számításokat. Négy különálló mérés végzendő el!
- D. A kísérleti adatok feldolgozását és a végső válasz megadását.
- E. A legfontosabb hibaforrások (minimum kettő) felsorolását.

Figyelem: Nincs lehetőség újabb A4-es formátumú papír kérésére, ha az eredeti elrongálódna!

A kísérleti feladatlapot összeállította:

Prof.univ.dr. Florea Uliu, Departamentul de Fizică, Universitatea din Craiova
Prof. Carmen Trandafir, Colegiul Național „Ienăchiță Văcărescu”, Târgoviște



MINISTERUL EDUCAȚIEI NAȚIONALE
OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE ȘTIINȚE PENTRU
JUNIORI
Ediția a IX-a, TÂRGOVIȘTE
03.08. – 07.08. 2014



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE

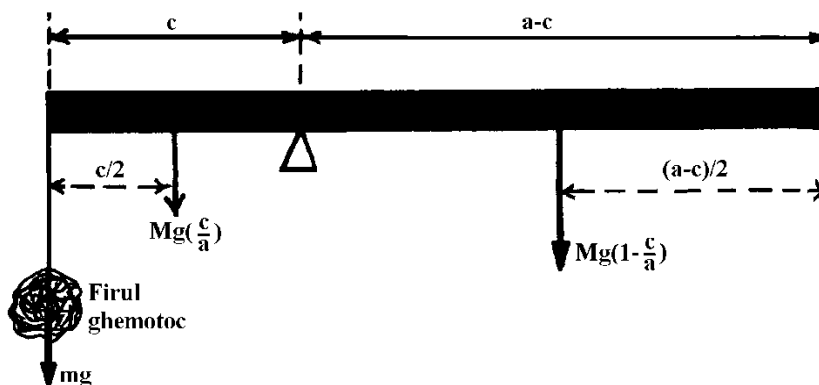
Fizică - Proba practică

BAREM DE NOTARE

Determinarea lungimii unui fir de ață cu masa de un gram

A. Descrierea modului de lucru (în cuvinte și, la nevoie, cu scheme/desene exemplificatoare) total 8p

- Cu banda de hârtie milimetrică se măsoară dimensiunile $[a$ (lungimea) și b (lățimea)] pentru coala de hârtie A_4 . Masa ei este $M = \sigma \cdot a \cdot b$ 1p
- Pliem (îndoim) coala de hârtie, succesiv, de-a lungul tuturor liniilor longitudinale echidistante (trasate deja pe coală și situate una față de alta la distanța de 1 cm), formând astfel un “braț de balanță” cu lungimea a și cu lățimea de 1 cm 1p
- Cu ajutorul cuiului bine ascuțit perforăm hârtia (brațul de balanță) foarte aproape de capete. Pentru ca „armonica” să nu se desfacă (asemeni burdufului de acordeon) o presăm mult la mijloc și o legăm strâns, la ambele capete, cu segmente foarte scurte de fir, identice, tăiate din firul din plic cu ajutorul forfecuței 1p
- Derulăm apoi un fir cu lungimea L (6 - 10 metri), a cărui lungime o măsurăm cât mai precis cu ajutorul fâșiei (benzii) de hârtie milimetrică. Firul este făcut ghem compact și este atârnat la unul din capetele „balanței” (vezi figura), în orificiul practicat anterior. Echilibrând balanța (pe una din lamele forfecuței), vom putea determina masa m a firului cu lungimea L 1p
- Schema / desen exemplificator 4p



B. Precizarea principiului fizic pe care se bazează metoda propusă și formulele matematice pe baza cărora se poate determina lungimea firului cu masa de un gram total 8p

➤ Echilibrul momentelor forțelor de greutate (vezi figura) are forma:

$$(1) \quad \left(M \cdot \frac{a-c}{a} \right) \cdot g \cdot \frac{a-c}{2} = \left(M \cdot \frac{c}{a} \right) \cdot g \cdot \frac{c}{2} + m \cdot g \cdot c \quad \dots \dots \dots 4p$$

unde este c distanța de la capătul cu ghemotocul de ață, la „cuțitul” (sau „prisma”) balanței, materializat(ă) de lama forfecuței.

Această distanță se determină folosind fâșia (banda), după ce, în prealabil, s-a însemnat locul „cuțitului” balanței.

- Din condiția de echilibru (1), masa ghemotocului de ață are expresia:

$$m = M \cdot \frac{a}{2c} - 1 = \sigma \cdot a \cdot b \cdot \left(\frac{a}{2c} - 1 \right) \dots\dots\dots 1p$$

- Dacă lungimea firului cu masa $m_1 = 1$ gram este ℓ putem scrie:

$$m_1 / m = \ell / L \dots\dots\dots 1p$$

adică $\ell = L \cdot (m_1 / m) = L(2m_1 / \sigma \cdot a \cdot b) \cdot [c / (a - 2c)] \dots\dots\dots 2p$

C. Tabele cu valorile mărimilor măsurate (a, b, c, L) din care să rezulte în final masa M a colii A₄, masa m a ghemotocului și apoi a lungimii ℓ 8p

Nr. det.	a (cm)	b (cm)	L (m)	M (g)	c (cm)	m (g)	ℓ (m)	ℓ mediu (m)	$\Delta \ell$ (m)	$\Delta \ell$ mediu (m)
1	29,6	21		4,9728						
2										
3										
4										

D. Prelucrarea rezultatelor (ultimele trei coloane din tabelul anterior) și răspunsul final 3p

$$2,61 \text{ m} < \ell < 2,78 \text{ m}$$

E. Principalele surse de erori 3p

Exemple:

- Ghemotocul de ață nu poate fi fixat chiar la capătul (din stânga-în desen, al) brațului „balanței”.
- Erori de măsurare a lungimilor.

PUNCTAJ TOTAL GENERAL - 30 p

Soluție elaborată de :

Prof. univ. dr. Florea Uliu, Universitatea din Craiova

Prof. Carmen Trandafir, Colegiul Național „Ienachiță Văcărescu”, Târgoviște