



Ministerul Educației și Cercetării  
Inspectoratul Școlar Județean - BRĂILA  
**CONCURSUL NAȚIONAL DE FIZICĂ**  
**"EVRIKA !"**  
Ediția a 16 - a  
8 - 10 decembrie 2006 - Brăila  
**CLASA a XI-a**

1. În schema a din figura 1 două din cele trei rezistoare au rezistențe electrice identice, iar cele două ampermetre au rezistențele electrice neglijabile. Indicația unuia dintre ampermetre este  $I_I = 1$  A, iar indicația celui alt ampermetru este  $I_{II} = 2$  A.

a) Să se determine intensitățile curenților prin fiecare din cele trei rezistoare și să se identifice conexiunea lor echivalentă la bornele generatorului.

b) În schema b din aceeași figură, indicațiile celor două ampermetre, ale căror rezistențe electrice se pot neglija, sunt:  $I_I = 1$  A și  $I_{II} = 3$  A.

Să se stabilească limitele intensităților curenților prin rezistoarele rețelei. Este posibil ca, în această schemă, intensitatea curentului prin rezistorul din mijloc (2) să fie 2 A?

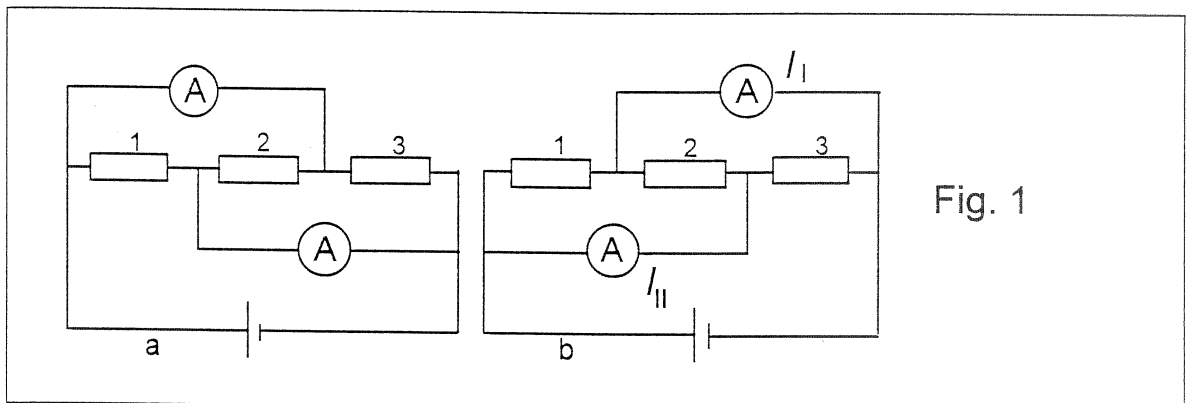
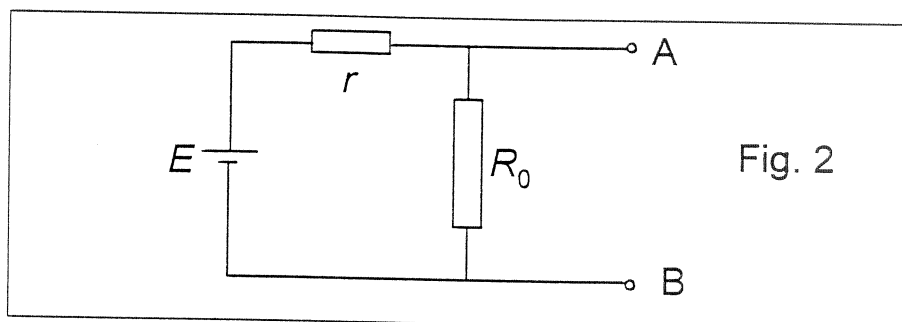


Fig. 1

c) Tensiunea dintre punctele A și B, notate în schema din figura 2, este  $U_0$ . Dacă între aceleași două puncte se conectează un ampermetru a cărui rezistență electrică este neglijabilă, indicația acestuia este  $I_{sc.}$ .

Să se determine tensiunea electrică dintre aceleași două puncte, dacă acolo se conectează un rezistor cu rezistența electrică  $R$ . Precizare: mărimile înscise în desen nu sunt cunoscute.



2. Un gaz ideal, cu exponentul adiabatic  $\gamma$ , este reținut, de un piston etanș cu masa  $M$ , într-un corp de pompă cilindric orizontal fix, cu aria secțiunii transversale  $S$ , închis la un capăt și deschis la celălalt capăt. Pistonul este menținut la distanța  $l$  față de capătul închis al cilindrului de o forță orizontală  $\vec{F}$ , acționând pe direcția axei cilindrului. După încetarea acțiunii forței  $F$ , pistonul se deplasează fără frecare.

Să se determine distanța, față de capătul închis al cilindrului, unde pistonul va avea viteza maximă și care va fi valoarea acesteia, dacă procesul se consideră:

a) izoterm;

b) adiabatic,

știind că pistonul comunică cu atmosfera a cărei presiune este  $p_{\text{atm}}$ . Se cunoaște constanta universală a gazelor perfecte,  $R$ .

c) Când presiunea gazului din cilindru este  $p_0$ , pistonul se blochează, iar temperatura gazului din cilindru crește în timp după legea:  $T = T_0 (1 + a\tau)$ , iar masa de gaz rămas în vas scade în timp după legea:  $m = m_0(1 - b\tau)$ , datorită unui orificiu din peretele cilindrului. Să se stabilească dependența  $p = f(\tau)$ . Să se determine timpul după care presiunea gazului din vas este maximă? Să se determine valoarea sa  $p_{\text{max}}$ . Se știe că  $a > b$ .

3. Pendulul matematic reprezentat în desenul a din figura 3, constituit dintr-o tijă rigidă foarte ușoară, articulată fără frecare în punctul său superior și purtând la capătul inferior o bilă sferică cu raza foarte mică (punct material), efectuează oscilații armonice în plan vertical, deviația sa unghiulară maximă fiind  $\alpha_{\text{max}} = \alpha_0 < 4^\circ$ .

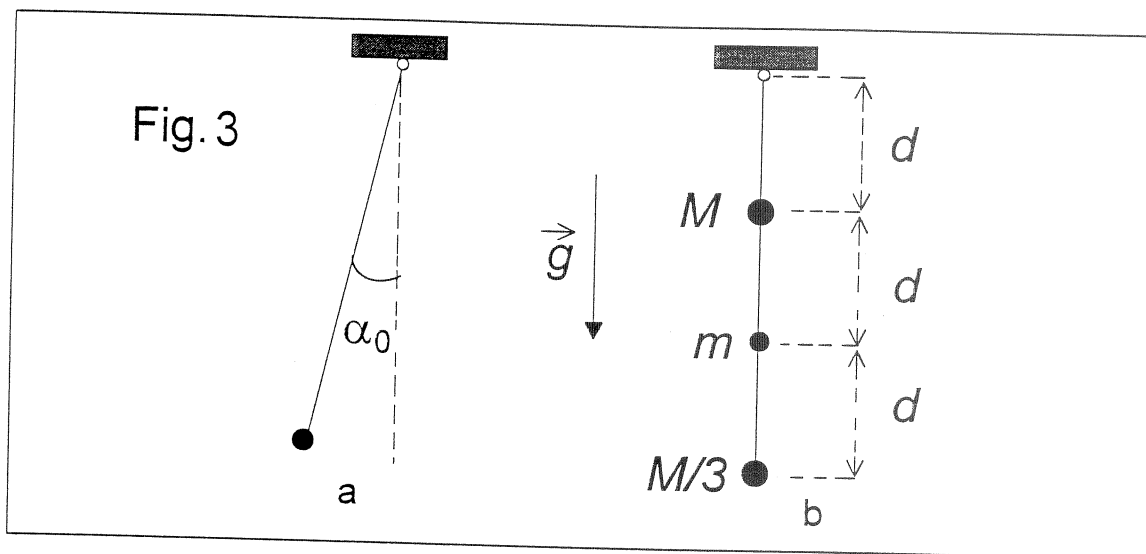
a) Să se demonstreze că, în condițiile precizate, există relația:

$$\omega_{\text{max}} = \frac{2\pi}{T} \alpha_{\text{max}},$$

unde  $\omega_{\text{max}}$  - viteza unghiulară maximă a tijei în mișcarea de rotație a acesteia,  $T$  - perioada oscilațiilor armonice ale pendulului considerat.

b) Când sfera a ajuns într-una din pozițiile sale extreme laterale, i se comunică sferei, printr-un mic impuls perpendicular pe planul oscilațiilor, viteza  $v_0$ , egală cu viteza maximă din timpul oscilațiilor sale armonice.

Să se stabilească forma traiectoriei viitoare a sferei, forma suprafeței descrisă de tija pendulului și să se determine timpul după care sfera revine în poziția extremă inițială. Se cunoaște accelerația gravitațională,  $g$ .



c) Pendulul fizic reprezentat în desenul b din figura 3, constituit dintr-o tijă rigidă, foarte ușoară, articulată fără frecare în capătul său superior și pe care sunt fixate trei sfere (puncte materiale), în condițiile precizate, efectuează oscilații mici în plan vertical. Să se demonstreze că oscilațiile pendulului sunt armonice și să se determine perioada lor. Se cunoaște accelerația gravitațională,  $g$ .

Prof. univ. dr. Florea Uliu  
Facultatea de Fizică  
Universitatea din Craiova

Prof. dr. Mihail Sandu  
G.Ș.E.A.S. Călimănești  
Universitatea "Lucian Blaga" - Sibiu