



**Olimpiada de Fizică**  
**Etapa Națională**  
9 -15 aprilie 2007  
Hunedoara



**Proba experimentală – clasa a XI-a**

**11 aprilie 2007**

**I. Investigare experimentală a pendulului gravitațional**

**Sarcina de lucru pentru investigarea experimentală:**

**Ai la dispoziție:**

- două piulițe, având fiecare masa  $(10,1 \pm 0,1)g$ ;
- două fire de ață;
- riglă;
- o coală milimetrică A4;
- bandă adezivă transparentă.

**1. Proiectează și realizează, folosind aceste materiale, o investigație prin care să:**

- realizezi un pendul gravitațional de lungime cât mai mare, trecând un fir de ață printr-o piuliță și fixând capetele firului la marginea tăbliei mesei, la aproximativ 10 cm unul de celălalt, motivând (calitativ) de ce configurația în „V” a firului asigură o bună stabilitate a planului de oscilație a pendulului;
- determini puterea medie care ar fi necesară pentru a menține pendulul în oscilație la o amplitudine unghiulară de aproximativ  $10^0$  (înălțimea la care se află fața superioară a tăbliei mesei față de podea este înscrisă pe eticheta lipită pe masă); poți repera pe hârtia milimetrică, așezată pe podea, proiecțiile pozițiilor de echilibru și de deviație maximă ale piuliței;
- realizezi încă un pendul asemănător și să aduci cele două pendule aproape la sincronism (lansate simultan de la aceeași amplitudine unghiulară inițială, să efectueze cel puțin 50 de oscilații complete fără apariția unui defazaj sesizabil);
- determini raportul perioadelor medii de oscilație ale celor două pendule aduse inițial la sincronism, dacă amplitudinile unghiulare inițiale ale acestora sunt în raportul 10:1.

**2. Completează FOAIA DE RĂSPUNSURI, folosind spațiile alocate.**

*Problema experimentală a fost propusă de:*

*Mircea Nistor – Colegiul Național de Informatică „Traian Lalescu” Hunedoara*

**II. Apă și gheață**

Imaginează-ți că ți s-ar pune la dispoziție un borcan în care s-ar afla un amestec de apă cu gheață la  $0^0$  Celsius. În plus, ți s-ar mai da, un agitator, un termometru, un cronometru, o coală de hârtie milimetrică, o riglă (sau echer), un florar și o oglindă plană de formă dreptunghiulară. Ți s-ar cere să determini raportul dintre masa de apă lichidă și masa de gheață din borcan în momentul pornirii cronometrului și al urmăririi dependenței de timp a temperaturii amestecului. Cum ar trebui să procedezi și ce formulă de calcul ai utiliza?

Căldura specifică a apei și căldura latentă specifică de topire a gheții se presupun cunoscute. Consideră că agitatorul și termometrul au capacități calorice neglijabile. Care este rolul oglinzii plane în acest experiment ?

**Completează FOAIA DE RĂSPUNSURI, folosind spațiile alocate.**

*Problema a fost propusă de Președintele Comisiei ONF-2007*

*Profesor universitar dr. Florea ULIU*

---

## FOAIE DE RĂSPUNSURI

### I. Investigare experimentală a pendulului gravitațional (*13 puncte, la care se adaugă 2 puncte din oficiu*)

#### 1. a. Realizarea pendulului gravitațional și motivarea calitativă a stabilității planului său de oscilație (2 puncte)

Prezentarea schematică a pendulului:

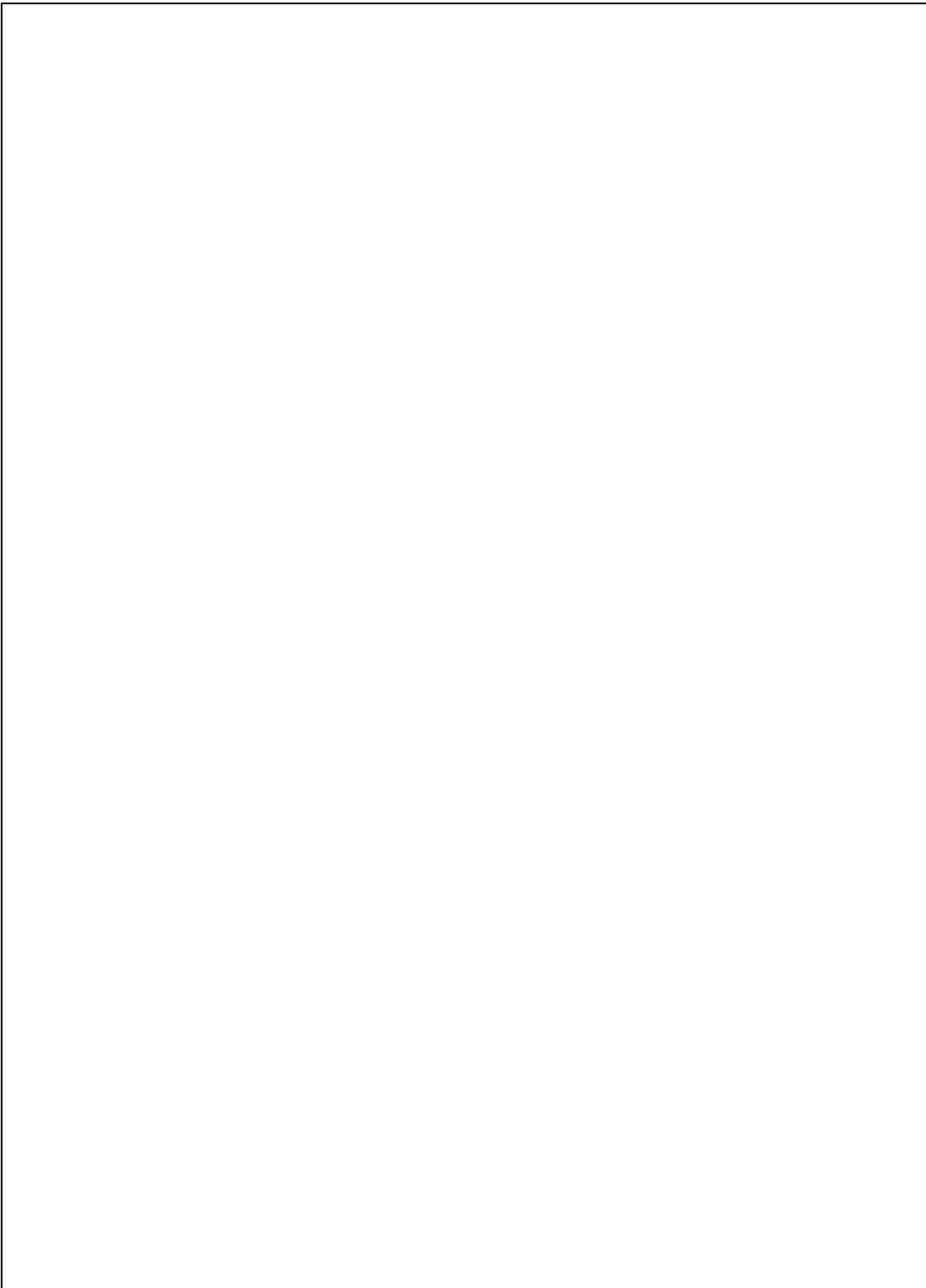


Motivarea stabilității planului de oscilație a pendulului:

---

**b. Determinarea puterii medii care ar fi necesară pentru a menține pendulul în oscilație la o amplitudine unghiulară de aproximativ  $10^0$  (4 puncte)**

Prezentarea metodei experimentale folosite:



---

Calculul puterii medii:

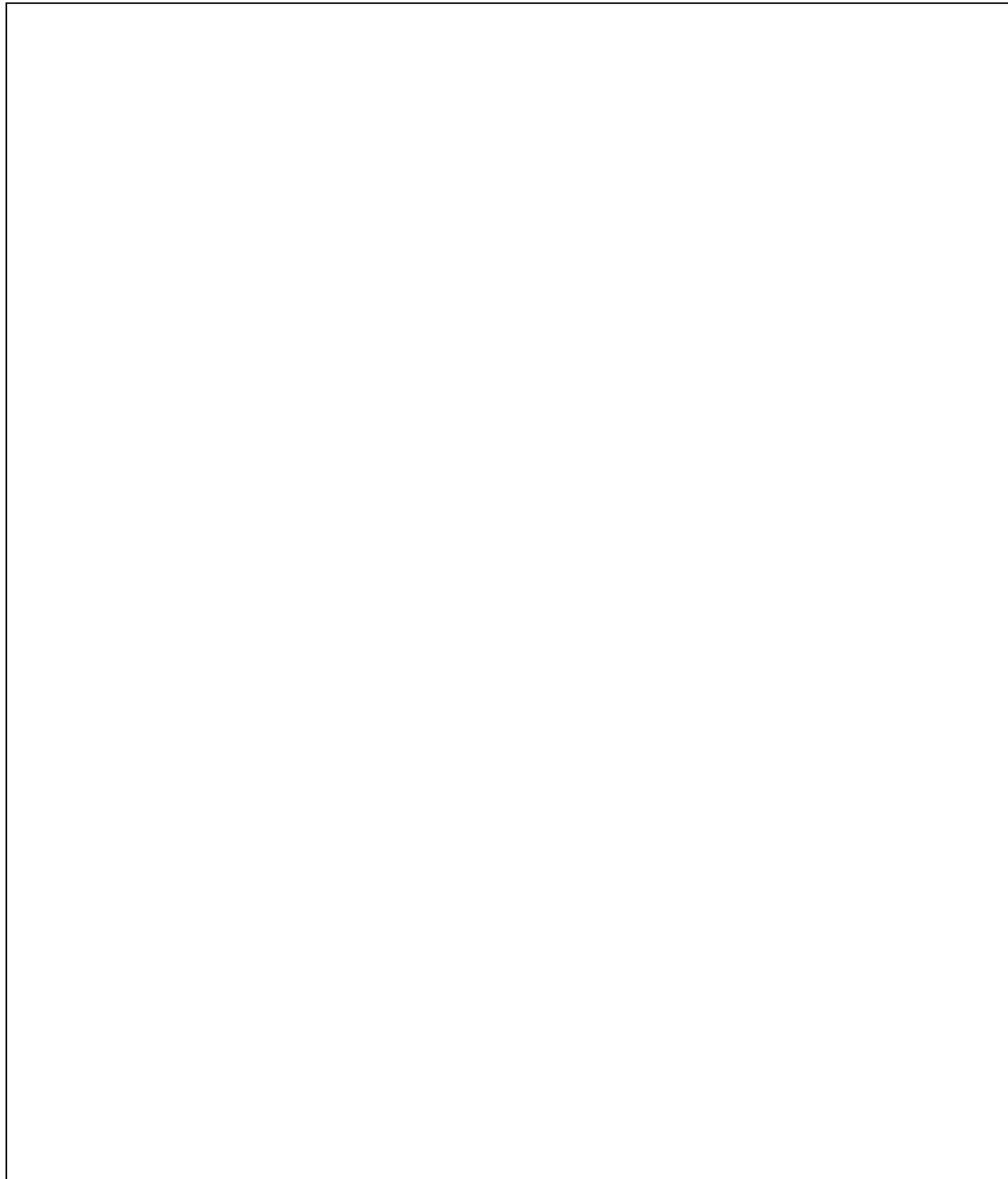
Valoarea puterii medii:

$P_m =$

---

**1. c. Realizarea încă unui pendul asemănător și aducerea celor două pendule aproape la sincronism, lansate fiind cu aceeași amplitudine unghiulară inițială (2 puncte)**

Prezentarea metodei experimentale folosite:

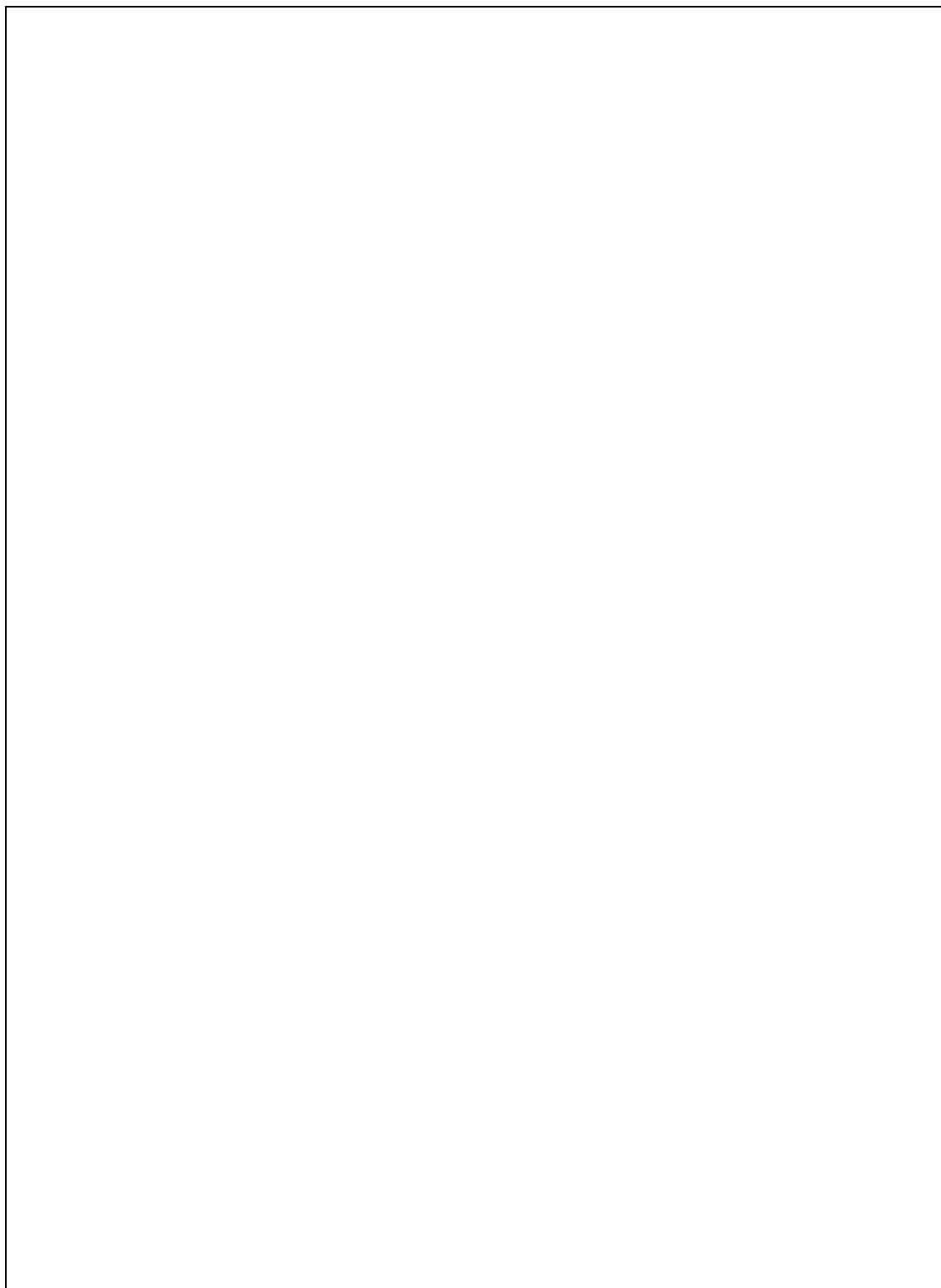


*Numărul de oscilații fără apariția unui defazaj sesizabil:*

---

**1. d. Determinarea raportului perioadelor medii de oscilație pentru amplitudini unghiulare inițiale aflate în raportul 10:1 (4 puncte)**

Prezentarea metodei experimentale folosite:



Calculul raportului perioadelor de oscilație:

---

Raportul perioadelor medii de oscilație:

$$\frac{T'}{T} =$$

**Observație:** Pentru identificarea și analiza surselor de erori în cazul tuturor măsurătorilor efectuate și pentru prevederea marjelor de eroare în cazul valorilor indicate se va acorda **1punct**, iar din oficiu se acordă **2 puncte**.

---

## II. Apă și gheață (5 puncte)

Determinarea raportului dintre masa de apă și masa de gheață din borcan în momentul pornirii cronometrului și al urmării dependenței de timp a temperaturii amestecului.