

### SUBIECTUL I.

Cele două corpuri din figură de mase  $m_1 = 3 \text{ Kg}$  și  $m_2 = 2 \text{ Kg}$  sunt legate printr-un fir trecut peste un scripete ideal. Coeficientul de frecare dintre corpuri și dintre corpul  $m_1$  și suprafața orizontală pe care se află este același. Pentru declanșarea mișcării sistemului trebuie aplicată corpului de masă  $m_2$  o forță minimă orizontală  $F = 9 \text{ N}$ , ca în Fig. 1.

- Reprezentați toate forțele care acționează asupra celor două corpuri.
- Determinați valoarea coeficientului de frecare.
- Determinați tensiunea din firul de legătură.

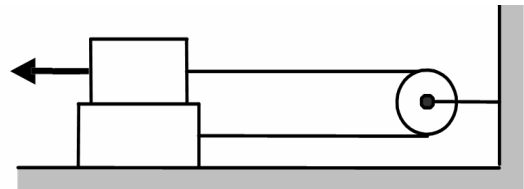


Fig. 1

### SUBIECTUL II.

O minge de ping pong este eliberată din repaus la capătul superior al unui plan foarte puțin înclinat. Se măsoară cu instrumente performante coordonatele bilei și duratele și se reprezintă grafic legea de mișcare a mingii în FIȘA anexă, Fig. 1.

- Specificați domeniul spațial și temporal în care mingea s-a aflat în mișcare rectilinie și uniformă și determinați viteza mingii pe acest domeniu în caseta marcată cu (\*).
- Ca să ajungă la viteza constantă determinată anterior, mingea a trebuit să fie accelerată, deoarece a pornit din repaus. În FIȘA anexă 2, Fig. 2 este prezentată mai detaliat dependența  $x(t)$ . Sunt reprezentate și niște segmente tangente la graficul mișcării. Ce utilitate au aceste segmente? Ce semnificație are înclinația diferită a acestor segmente? Cum s-a modificat (calitativ) viteza până când a ajuns să devină constantă? Scrieți răspunsurile în caseta cu semnul (\*\*).
- Reprezentați în caseta cu semnul (\*\*\*) greutatea mingii, forța de apăsare normală asupra ei din partea planului înclinat și construiți rezultanta acestor două forțe.
- Luând în considerație faptul că mingea se rostogolește și că de la un moment încolo se mișcă uniform, rezultă că mai sunt forțe care acționează asupra ei care să determine aceste situații. Reprezentați în caseta cu semnul (\*\*\*\*) toate forțele care acționează asupra mingii și explicați ce reprezintă fiecare. Această întrebare încearcă experiența ta de mic fizician.

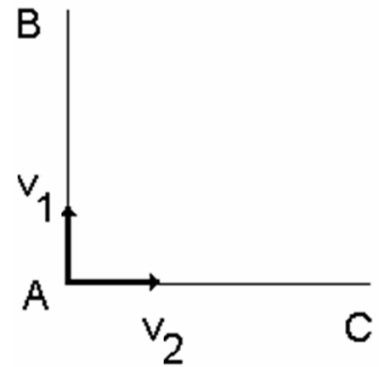
- 
- Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul corect va primi punctajul maxim.
  - Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu conținutul de idei prezent în partea cuprinsă în lucrare din totalul celor ce ar fi trebuit aplicate pentru a ajunge la rezultat, prin metoda aleasă de elev.
  - Timp de lucru 3 ore.

**SUBIECTUL III.**

Un fir metalic cu lungimea de **18 cm** este îndoit ca în Fig. 2, astfel încât punctul **A**, aflat la jumătatea sa, este vârful unui unghi drept. Două furnici pleacă din punctul **A**, deplasându-se de-a lungul firului după cele două direcții perpendiculare, cu vitezele constante  $v_1 = 3 \text{ mm/s}$  și  $v_2 = 5 \text{ mm/s}$ . Fiecare furnică se întoarce pe același drum imediat ce a ajuns la capătul firului, oprindu-se după întâlnirea cu cealaltă.

a) Calculați distanța dintre cele două furnici în momentul în care cea mai rapidă a ajuns la capătul firului metalic.

b) După ce interval de timp, calculat din momentul plecării lor, se vor întâlni furnicile?



**Fig. 2**

**Propunători:**

*Prof. Tatiana PLEȘU* – Colegiul Național „Cuza Vodă” Huși  
*Prof. Mirela - Silvia PETREA* – Colegiul Național „Gh. Roșca Codreanu” Bârlad  
*Prof. Neculai – Aurelian HOSOFACHI* - Liceul „Ștefan Procopiu” Vaslui

1. Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul corect va primi punctajul maxim.
2. Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu conținutul de idei prezent în partea cuprinsă în lucrare din totalul celor ce ar fi trebuit aplicate pentru a ajunge la rezultat, prin metoda aleasă de elev.
3. Timp de lucru 3 ore.

**Anexa – Subiectul II.**

(\*)

(pană la coordonata  $x_2 = \dots$  cm

Mingea s-a aflat în mișcare

rectilinie și uniformă de la

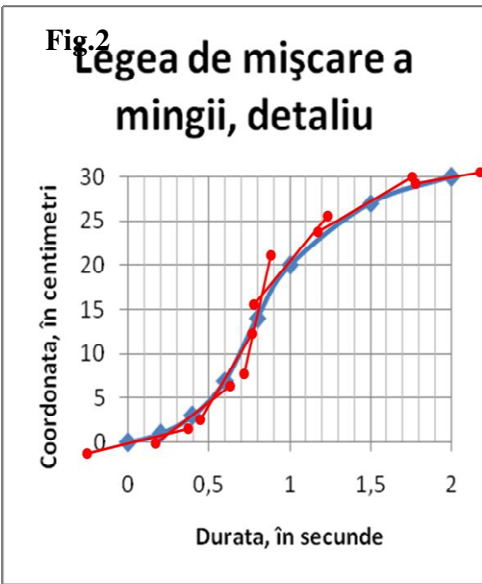
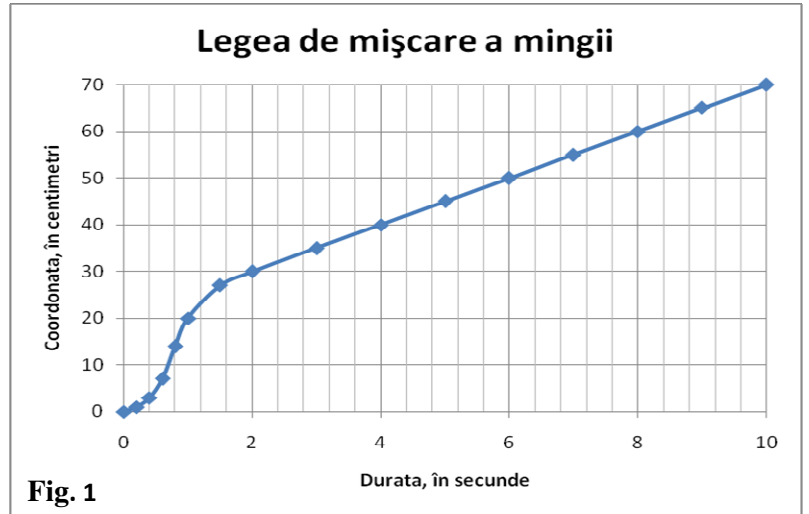
momentul  $t_1 = \dots$  s până la

momentul  $t_2 = \dots$  s,

adică de la coordonata  $x_1 = \dots$  cm

la  $x_2 = \dots$  cm

Viteza de deplasare a fost :

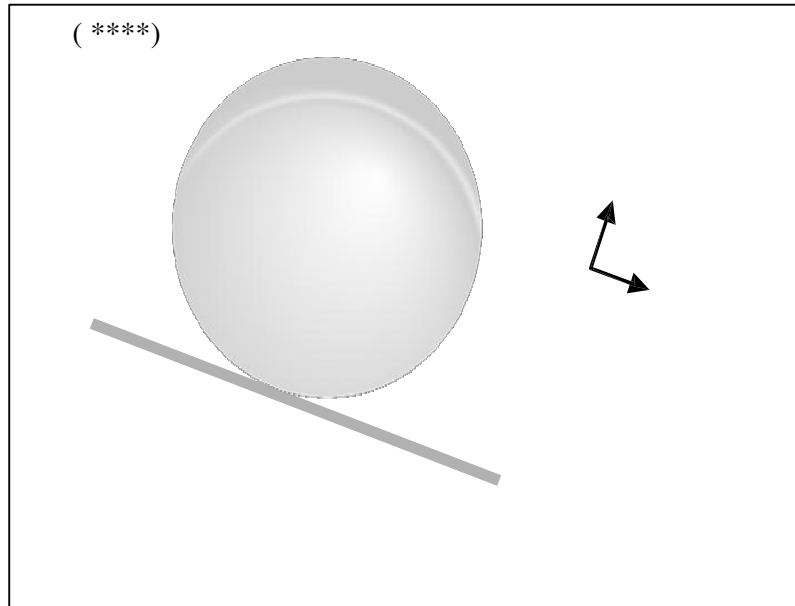
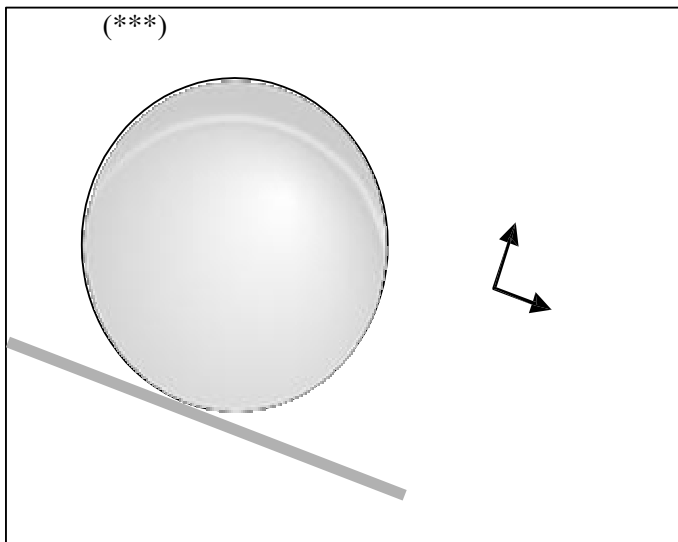


**Utilitate:**

**Înclinația:**

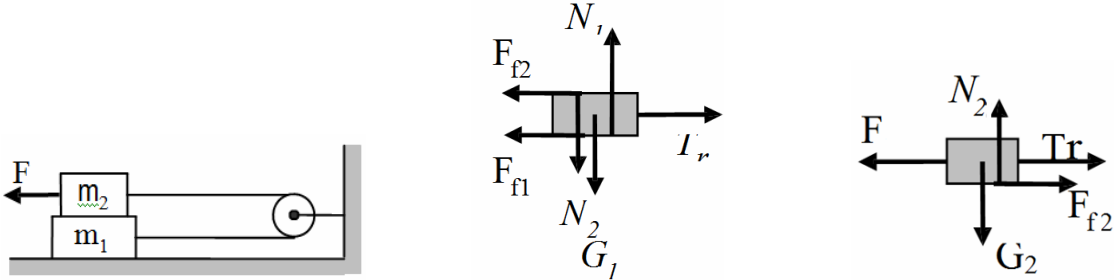
**Modificarea vitezei :**

(\*\*)





SUBIECTUL I.



Reprezentarea corectă a forțelor care acționează asupra corpului  $m_1$  (1,5 puncte)  
 Reprezentarea corectă a forțelor care acționează asupra corpului 2 (1,5 puncte)

$$T = F_{f1} + F_{f2} \quad (0,5 \text{ puncte})$$

$$N_1 = N_2 + G_1 \quad (0,5 \text{ puncte})$$

$$F = T + F_{f2} \quad (0,5 \text{ puncte})$$

$$N_2 = G_2 \quad (0,5 \text{ puncte})$$

$$N_2 = m_2 g \quad (0,25 \text{ puncte})$$

$$N_1 = m_2 g + m_1 g \quad (0,25 \text{ puncte})$$

$$F_{f2} = \mu N_2 = \mu m_2 g \quad (0,25 \text{ puncte})$$

$$F_{f1} = \mu N_1 = \mu (m_1 + m_2) g \quad (0,25 \text{ puncte})$$

$$T = \mu (m_1 + m_2) g + \mu m_2 g = \mu (m_1 + 2m_2) g \quad (0,5 \text{ puncte})$$

$$F = \mu (m_1 + 2m_2) g + \mu m_2 g = \mu (m_1 + 3m_2) g \quad (0,5 \text{ puncte})$$

$$\mu = \frac{F}{(m_1 + 3m_2)g} = 0,1 \quad (1 \text{ punct})$$

$$T = F \cdot \frac{m_1 + 2m_2}{m_1 + 3m_2} = 7N \quad (1 \text{ punct})$$

1. Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul corect va primi punctajul maxim.
2. Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu conținutul de idei prezent în partea cuprinsă în lucrare din totalul celor ce ar fi trebuit aplicate pentru a ajunge la rezultat, prin metoda aleasă de elev.



SUBIECTUL II.

Fig. 1.

(\*) Mingea s-a aflat în mișcare rectilinie și uniformă de la momentul  $t_1 = 2$  s până la momentul  $t_2 = 10$  s, adică de la coordonata  $x_1 = 30$  cm până la coordonata  $x_2 = 70$  cm.

1,5p

Viteza de deplasare a fost:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{70\text{cm} - 30\text{cm}}{10\text{s} - 2\text{s}} = 5 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

1,5p

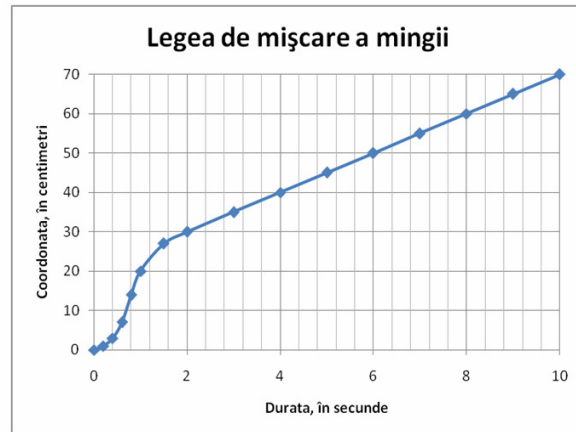
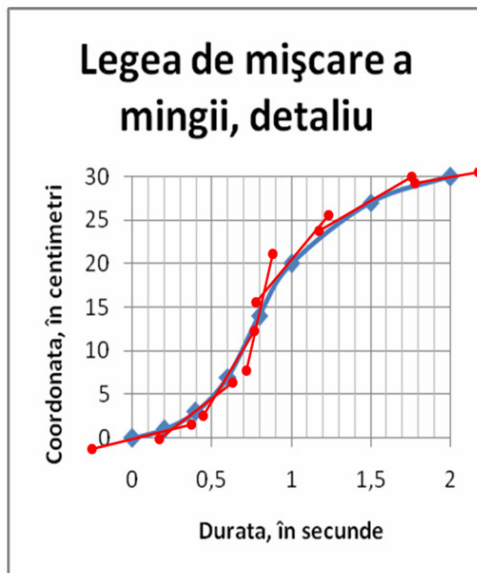


Fig. 2



(\*\*)

**Utilitate:** Oferă informații cu privire la viteza mingii.

1p

**Înclinația:**

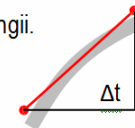
$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

La poziție orizontală viteza este nulă. La înclinare peste orizontală indică o viteză pozitivă în raport cu axa Ox. La înclinare sub orizontală, indică o viteză negativă. Cu cât înclinarea este mai mare, modulul vitezei este mai mare.

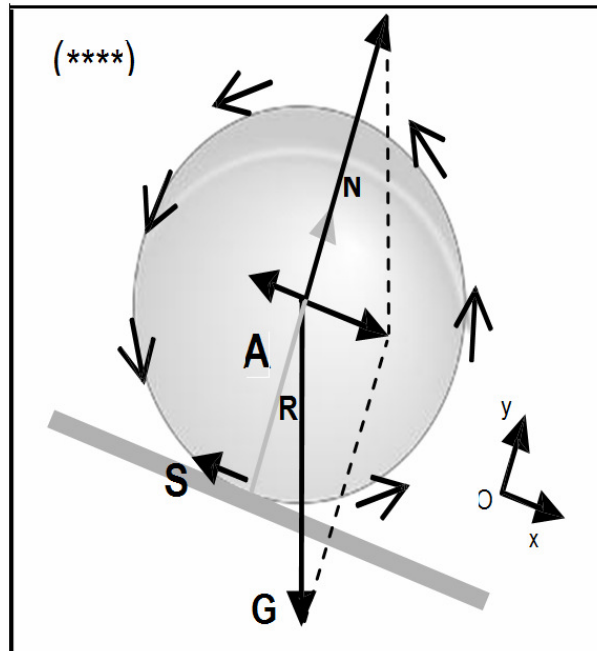
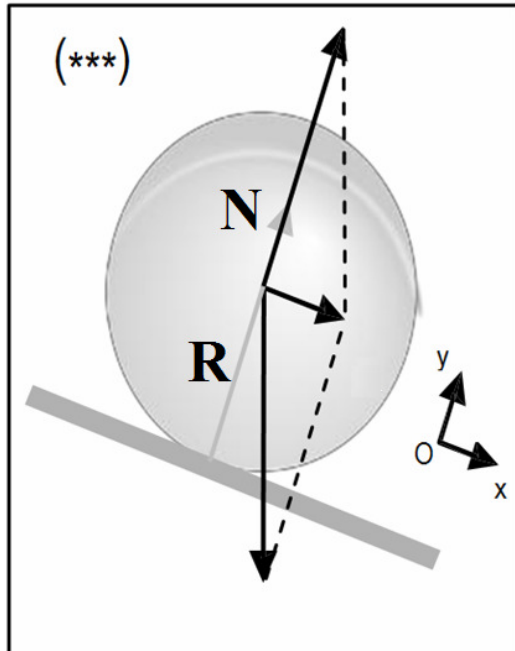
1p

**Modificarea vitezei:** La pornire viteza este foarte mică. Bila este accelerată treptat, viteza crește la o valoare maximă descrisă de înclinarea maximă a tangentei la graficul  $x(t)$ , apoi scade la valoarea constantă din mișcarea rectilinie și uniformă.

1p



1. Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul corect va primi punctajul maxim.
2. Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu conținutul de idei prezent în partea cuprinsă în lucrare din totalul celor ce ar fi trebuit aplicate pentru a ajunge la rezultat, prin metoda aleasă de elev.



1p

**N** – Forța de apăsare normală

**G** – Greutatea

**S** – Forța de frecare statică

**A** – Forța de rezistență la înaintarea în aer, proporțională cu pătratul vitezei bilei.

2p

Oficiu 1 p  
Total 10 p

1. Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul corect va primi punctajul maxim.
2. Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu conținutul de idei prezent în partea cuprinsă în lucrare din totalul celor ce ar fi trebuit aplicate pentru a ajunge la rezultat, prin metoda aleasă de elev.



INSPECTORATUL  
ȘCOLAR JUDEȚEAN VASLUI

OLIMPIADA DE FIZICĂ  
ETAPA LOCALĂ  
VASLUI 16. 01. 2016

BAREME DE NOTARE

- 4 -

VII

SUBIECTUL III.

Barem	Total
	<b>10p</b>
<b>a)</b> $D^2 = x_1^2 + x_2^2$	<b>1p</b>
$x_2 = l = v_2 \Delta t_0$	<b>1p</b>
$x_1 = v_1 \Delta t_0 = 5,4 \text{ cm}$	<b>1p</b>
$\Delta t_2 = l / v_2 \quad \Delta t_2 = 18 \text{ s}$	<b>1p</b>
$D = 10,5 \text{ cm}$	<b>1p</b>
<b>b)</b> $d_1 + d_2 = 41$	<b>1p</b>
$d_1 = v_1 \Delta t \quad d_2 = v_2 \Delta t$	<b>2p</b>
$\Delta t = 45 \text{ s}$	<b>1p</b>
Oficiu	<b>1p</b>

- 
1. Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul corect va primi punctajul maxim.
  2. Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu conținutul de idei prezent în partea cuprinsă în lucrare din totalul celor ce ar fi trebuit aplicate pentru a ajunge la rezultat, prin metoda aleasă de elev.